

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Katalog stanovišť vhodných pro přírodovědná pozorování v okrese Opava
s využitím na 1. stupni ZŠ

The catalogue of convenient stands for natural scientific observation in Opava
district with the application at the elementary school

Mgr. Renata Šebestová

Vedoucí práce: RNDr. Jana Skýbová, Ph.D.
Studijní program: Učitelství pro základní školy (M7503)
Studijní obor: I. ST (7503T047)

Odevzdáním této diplomové práce na téma Katalog stanovišť vhodných pro přírodovědná pozorování v okrese Opava s využitím na 1. stupni ZŠ potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 27. 03. 2019

Ráda bych poděkovala všem, kteří se jakýmkoli způsobem podíleli na vzniku předložené diplomové práce. Především RNDr. Janě Skýbové, Ph.D. za schválení zajímavého tématu, za odborné vedení a trpělivost během celé práce. Bez její podpory by tato diplomová práce nezískala náležitou podobu.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce slouží pedagogickým pracovníkům jako podklad a vodítko pro zkvalitnění výuky přírodovědy v terénu na 1. stupni základních škol v okrese Opava. Záměrem a výstupem práce bylo vytvořit podkladový materiál pro pedagogy a jejich praxi k přípravě přírodovědných exkurzí a vycházek. Práce je členěna na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá popisem přírodních poměrů okresu, vystihuje specifika oblasti a její krajinný potenciál, dále zahrnuje přehled didaktických metod výuky s využitím pro přírodovědná pozorování a nejdůležitější část tvoří katalog stanovišť vhodný pro přírodovědné vycházky a exkurze, který by měl pedagogům usnadnit vyhledávání dostupných a na dané téma zaměřených lokalit. Každé stanoviště katalogu má tematické zaměření, je u něho popsána poloha a dostupnost, stručná charakteristika a uvedeny klíčové pojmy. Praktická část se skládá z pedagogického výzkumu a z didakticky zpracovaných návrhů praktických aktivit sloužící jako návod pro činnost s žáky. Součástí je dokumentace pedagogické praxe, během které byly odzkoušeny vybrané náměty katalogu. Soubor podkladů k zrealizovaným exkurzím je v diplomové práci tabulkově uspořádán s uvedením cílů, obsahu, metodiky, s rozpisem plánu činností a jejich zhodnocením. Motivem pedagogického výzkumu byl předpoklad, že ucelený katalog stanovišť pro přírodovědná pozorování spolu s navrženými didakticky zpracovanými praktickými aktivitami zefektivní výuku přírodovědy. Vyhodnocením dotazníků byla verifikována stanovená výzkumná hypotéza, že učitelům přírodovědy na 1. stupni základních škol v okrese Opava schází pro realizaci exkurzí větší nabídka konkrétních míst a námětů pro praktické činnosti v terénu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Školní exkurze a vycházka, okres Opava, katalog přírodovědných stanovišť, kvantitativní pedagogický výzkum, přírodověda, didakticky zpracované návrhy aktivit.

ABSTRACT

This diploma thesis serves as a foundation and guide for the pedagogical staff members to improve the teaching of natural science in the field at the first level of elementary schools in the district of Opava. The main aim and output of the thesis was to create a source material for teachers and their practice in preparing of the natural science excursions and walks in the terrain. The thesis is divided into the theoretical and the practical part. The theoretical part deals with the description of the natural phenomenon of the district. It captures the specifics of the area and its landscape potential, it also includes an overview of didactic methods of teaching with use for scientific observation. The most important part consists of a catalog of stations suitable for nature walks and excursions, which should facilitate the search of accessible areas. Each catalog station has a thematic focus, its location and accessibility, brief characteristics and key terms are described. The practical part consists of pedagogical research and didactically compiled suggestions of practical activities serving as a guide for activities with pupils. Part of this is documentation of pedagogical practice during which selected catalog themes were tested. The set of documents for implemented excursions is structured in the diploma thesis with tables of objectives, content, methodology, plan of activities and their evaluation. The incentive for the pedagogical research was the assumption that a comprehensive catalog of natural science observation sites along with the proposed didactically elaborated practical activities will increase the efficiency for natural science teaching. The evaluation of the questionnaires verified the following research hypothesis that science teachers at primary schools in the Opava district lack wider offer of specific places and suggestions for practical activities in the field needed for the realization of excursions.

KEYWORDS

School excursions and walks, Opava district, catalogue of natural history stations, quantitative pedagogical research, natural science, didactically elaborated proposals of activities.

Obsah

Úvod	9
1 Teoretická část	11
1.1 Charakteristika přírodních podmínek okresu Opava	11
1.1.1 Poloha a rozloha	11
1.1.2 Geologická charakteristika	11
1.1.3 Geomorfologická charakteristika	13
1.1.4 Klimatická charakteristika	15
1.1.5 Hydrologická charakteristika	16
1.1.6 Pedologická charakteristika	18
1.1.7 Botanická charakteristika	20
1.1.8 Lesnická charakteristika	23
1.1.9 Zoologická charakteristika	23
1.1.10 Ochrana přírody	25
1.2 Přehled didaktických metod, forem a prostředků výuky přírodovědy s využitím pro přírodovědná pozorování	27
1.2.1 Didaktické metody v přírodovědě	27
1.2.2 Vyučovací prostředky a pomůcky v přírodovědě	34
1.2.3 Organizační formy vyučování v přírodovědě	35
1.3 Katalog stanovišť pro přírodovědná pozorování	39
1.3.1 Stanoviště č. 1: Planetární stezka v Opavě	39
1.3.2 Stanoviště č. 2: Zálužné - NS Dědictví břidlice, Imaginárium, Raabova štola ..	40
1.3.3 Stanoviště č. 3: Muzeum břidlice v Budišově n. Bud., Břidlicová stezka	43
1.3.4 Stanoviště č. 4: Černý důl – přírodní památka	45
1.3.5 Stanoviště č. 5: Sádrovcový důl v Kobeřicích	46
1.3.6 Stanoviště č. 6: Otická sopka – přírodní památka	48
1.3.7 Stanoviště č. 7: Křížkovského sady, Opava	50

1.3.8	Stanoviště č. 8: Červená hora a meteorologická stanice Zlatá lípa	51
1.3.9	Stanoviště č. 9: Kružberk – vodní přehrada, řeka Moravice	53
1.3.10	Stanoviště č. 10: Suché poldry v Bolaticích – naučná stezka.....	54
1.3.11	Stanoviště č. 11: Bělá – léčivý pramen Židlo	56
1.3.12	Stanoviště č. 12: Přírodní park Moravice – trasa Žimrovice – Podhradí	57
1.3.13	Stanoviště č. 12: Arboretum Nový Dvůr	59
1.3.14	Stanoviště č. 14: Raduňské mokřady, zámecký park v Raduni.....	61
1.3.15	Stanoviště č. 15: Zámecký park v Hradci nad Moravicí, Hanuše	62
1.3.16	Stanoviště č. 16: Koutské a Zábřežské louky, Odkryv v Kravařích.....	64
1.3.17	Stanoviště č. 17: Hněvošický háj – přírodní rezervace	66
1.3.18	Stanoviště č. 18: Chuchelenský les – naučná stezka	68
1.3.19	Stanoviště č. 19: Dařenec – přírodní rezervace, okolo Vřesiny	69
1.3.20	Stanoviště č. 20: Černý les u Šilheřovic I., II.	71
1.3.21	Stanoviště č. 21: Slezské zemské muzeum v Opavě	74
1.3.22	Stanoviště č. 22: Hvozdnice – přírodní rezervace	75
1.3.23	Stanoviště č. 23: Štěpán – přírodní rezervace.....	77
1.3.24	Stanoviště č. 24: Hlučínská Štěrkovna	79
1.3.25	Stanoviště č. 25: Benešovské rybníky – říční krajina, řeka Opava	80
2	Praktická část.....	83
2.1	Pedagogický výzkum	83
2.1.1	Charakteristika kvantitativně orientovaného pedagogického výzkumu.....	83
2.1.2	Zpracování dotazníku	84
2.1.3	Vyhodnocení dotazníků a verifikace stanovené hypotézy	86
2.2	Navržení praktických aktivit ke katalogu stanovišť	98
2.2.1	Návrhy cvičení.....	98
2.3	Didaktické zpracování a ověřování vybraných aktivit v praxi	110
2.3.1	Exkurze Arboretum Nový Dvůr	110

2.3.2	Exkurze Červená hora, meteorologická stanice Zlatá lípa	116
2.3.3	Exkurze Krajina břidlice.....	127
2.3.4	Exkurze Naučná stezka Hvozdnice v Přírodní rezervaci Hvozdnice	142
	Diskuze	159
	Závěr.....	161
	Seznam použitých informačních zdrojů	162
	Seznam příloh	166

Úvod

Oblast školních exkurzí a vycházek spolu s praktickými cvičeními v terénu se stává v současnosti fenoménem se stoupající popularitou a prochází vývojem, který reflektuje moderní trendy ve vývoji školního vzdělávání. Implementace praktického způsobu výuky do vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět je jedním z důležitých požadavků Rámcového vzdělávacího programu.

Exkurze dává tradiční školní výuce nový a atraktivní rozměr způsobem, kterým lze propojit školu s praktičností reálného života. Sehrává významnou roli při motivaci žáka k učení, může změnit jeho přístup ke vzdělávání a ovlivnit výběr okruhu jeho zájmu i budoucího povolání. Zážitek formou vedení exkurzí podporuje v žákovi také paměť a osvojování si znalostí a dovedností. Bezprostřední kontakt s přírodním prostředím rozvíjející estetické vnímání přírody a seznámení se s procesy a jevy přímým objevováním, umožňuje v žákovi budování správných návyků, postojů a hodnot a umožňuje mu lépe pochopit a vidět celostní pohled na přírodní systém, jeho zákony a vazby. Environmentální pojetí exkurzí vytváří vzorce a zásady v chování, které mohou omezit mnohé negativní důsledky lidské činnosti a vzbudit zájem o ochranu přírody a životního prostředí.

Vztahy k dalším přírodovědným oborům a interdisciplinární přístup odbourává zažité bariéry mezi vyučovacími předměty a podporuje moderní didaktiku. Exkurze vyžaduje návštěvu hodnotného a zajímavého místa či zařízení, stanovení poznávacích cílů dotýkajících se všech vzdělávacích hladin, propojenost a návaznost na obsah školního učiva, promyšlenou organizaci, různorodost metod a hodnotitelné výstupy.

Pečlivá a důsledná příprava exkurze je pro pedagogy poměrně časově, organizačně a materiálově náročná, a proto je posláním této diplomové práce nejen podnítit častější zařazování terénní výuky do škol a bližší poznání tohoto regionu, ale také usnadnit pedagogickým pracovníkům přípravu poskytnutím podkladových materiálů.

Cíle této diplomové práce jsou:

- Komplexně sepsat stručnou charakteristiku přírodních podmínek okresu Opava;
- Vytvořit katalog vhodných stanovišť pro přírodovědná pozorování určená prvnímu stupni základních škol v okrese Opava;

- Navrhnout praktické přírodovědné aktivity k jednotlivým stanovištím z katalogu;
- Na vybraných stanovištích katalogu podrobně didakticky zpracovat a ověřit plán přírodovědných aktivit v praxi;
- Pedagogickým výzkumem zjistit četnost, organizaci a úroveň pořádaných exkurzí a praktických činností v terénu a potvrdit do jaké míry katalog s nabídkou stanovišť pro přírodovědná pozorování na 1. stupni základních škol pro okres Opava s navrženými didakticky zpracovanými praktickými činnostmi rozšíří pedagogům náměty pro výuky přírodovědy v terénu.

1 Teoretická část

1.1 Charakteristika přírodních podmínek okresu Opava

1.1.1 Poloha a rozloha

Území okresu Opava se nachází ve Slezsku ve středu severní části Moravskoslezského kraje. Celý severní okraj s nápadně vyběhávajícím výběžkem tvoří státní hranici mezi Českou republikou a Polskem. Na západě sousedí s okresem Bruntál, na jihozápadě s okresem Olomouc a na jihovýchodě s okresem Nový Jičín. Východní část hranic probíhá v sousedství okresu Ostrava-město a s malou částí okresu Karviná (Krkavec a Pavelčík, 1985). Svojí současnou rozlohou 1 116 km² je v pořadí třetím největším okresem Moravskoslezského kraje (ČSÚ, 2017). Délka administrativních hranic Opavska je dlouhá 246 km (Frank et al., 2005).

Nejsevernější bod okresu se nachází na souřadnici 50° 03' 58'' s. š., asi 1,5 km SSV od obce Třebom v Hlučínské pahorkatině. Nejjižnější bod leží na 49° 42' 19'' s. š. u Spálovského mlýna jižně od obce Klokočov v údolí řeky Odry, která zde tvoří územní hranici. Nejzápadnější bod okresu je na souřadnici 17° 40' 56'' v. d., přibližně 1,8 km ZJZ od obce Horní Guntramovice při západních svazích Červené hory a Zlaté lípy. Východní část Opavska zasahuje znovu nejvýchodnější částí až ke břehům Odry, odkud je řeka dál státní hranicí. Nejvýchodnější bod se nachází na 18° 17' 37'' v. d. v údolí řeky Odry, 1 km SSV od obce Antošovice (Weissmannová et al., 2004).

Území okresu je charakterizováno dvěma přírodními útvary. Pahorkatinou Nízkého Jeseníku v jihozápadní části okresu s průměrnou nadmořskou výškou 400 až 500 m n. m. a s nejvyšším bodem okresu Červenou Horou v Nízkém Jeseníku s výškou 749 m n. m. a oblastí Hornoslezské nížiny v severovýchodní části okresu s průměrnou nadmořskou výškou 300 m a s nejnižším bodem v nivě řeky Odry 198,7 m n. m. 1 km SSV od Antošovic (ČSÚ, 2017).

1.1.2 Geologická charakteristika

Geologická minulost území dnešního Opavska byla velmi složitá, zajímavá a místy zcela ojedinělá. Jesenické podhůří tvořené spodnokarbonskými vrstvami (kulmem) je z nejstarších hornin patřících karbonskému období prvohor. Toto geologické podloží tvoří větší polovinu území dnešního Opavska. Vrstvy kulmu jsou zastoupeny mořskými usazeninami různé zrnitosti, od hrubozrnných slepenců, přes pískovec, drobové pískovce, k jemnozrnným siltům a prachovcům, až k jílovým břidlicím. Stáří těchto hornin se odhaduje na 345 – 325 miliónů let (Frank et al., 2005).

Vrstvy břidlic a drob zde vystupují místy až na povrch, kde byly v minulosti na mnoha místech těženy. Do oblasti zasahuje Moravické a Kyjovické souvrství břidlic, které vytváří mohutné vrstvy pokrývačské, dobře štípatelné břidlice. Těžba zde byla na přelomu 19. a 20. století velmi rozsáhlá. Na území je mnoho těžebních lokalit, větších i malých lomů. Těžba v minulosti probíhala lomovým, jámovým i štolovým způsobem. Po důlní činnosti zůstaly v krajině charakteristické haldy a odvaly, které jsou patrné na mnoha místech. Typická krajina s haldami a odvaly vytěžené břidlice porostlé březovými porosty jí dává romantický ráz. O hornické minulosti vypovídají rozsáhlá důlní díla často, i několik kilometrů dlouhé podzemní komplexy s dokonale vybudovanými základnami a založenými komorami (Frank et al., 2005), (Zahnaš, 2016).

Pískovce a droby se těží dnes jen ve větších povrchových lomech u Jakubčovic, u Kajlovce a v Mladecku. Kulmské droby ze souvrství hradeckých drob se využívají jako významný stavební a šterkový materiál. Výchozí podloží uhlonosného karbonu z šedých a černých břidlic signalizují pro oblast významnou přítomnost uhlonosného karbonu – kamenného uhlí. Kamenouhlené sloje vycházejí až na povrch na levém břehu Odry. Menší výchoz kamenného uhlí je severně od ústí řeky Opavy u Odry. Horniny druhohorního stáří v okrese Opava nejsou zastoupeny (Frank et al., 2005).

Třetihorního stáří jsou čedičové výlevy a sopky. Projevy lávových výlevů patří k zajímavým přírodním výtvarům. Působily na okolní horniny a širší okolí. Čedičové žíly prostupují kulmskými drobami. Na několika lokalitách byly i těženy. Třetihorního původu je dále i hnědé uhlí nalezené u Dolních Životic. Specifickou nerostnou surovinou třetihorního stáří na Opavsku je sádrovec. Jeho výskyt je znám z okolí Opavy a Kobeřic (Frank et al., 2005).

Čtvrtohorní usazeniny mocných nánosů kontinentálního ledovce poskytují na Opavsku a Hlučínsku obrovské zásoby písku, šterku a šterkopísků v mocných vrstvách 20 – 100 m, snadno povrchově těžitelných. Fluvioglaciální šterky v údolních nivách Moravice a Opavy poskytují kvalitní stavební materiál. Vytěžené šterky u Hlučina a Dolního Benešova vytvořily již velká jezera v nivě řeky Opavy, která zcela změnila ráz okolní krajiny. V severní části okresu na povrchu opavské pánve tvoří souvislý povrch sprašové hlíny (Frank et al., 2005).

Zajímavostí okresu jsou velké bloky skandinávských hornin tzv. bludné balvany jako pozůstatky čtvrtohorní ledovcové činnosti. Bludné balvany jsou roztroušeny na Opavsku

a Hlučínsku a zasahují i na okraje Nízkého Jeseníku. Z celkového počtu 33 balvanů o velikosti nad 0,5 m je 14 balvanů větších než 1 m a 2 balvany dokonce větší než 2 m (Krkavec a Pavelčík, 1985).

Těžba nerostných surovin byla na území Opavska také intenzivní. Některé těžební jámy a lomy patří k největším v ČR. V kulmských vrstvách drob a břidlic se nachází ze vzácnějších minerálů olivín, orthoklas, aragonit a křišťál, hojnější je křemen, kalcit a pyrit. Ten doprovází zvláště v břidlicích nálezy fosilií prvohorní flóry a fauny. V glaciálních uloženinách baltické oblasti byly nalezeny minerály, jako je biotit, muskovit, diority aj., vzácněji jaspis, hnědel, jantar a jiné vzácnější nerosty a minerály. Raritou mezi nerosty v kulmských a karbonských vrstvách, nerosty z čedičových třetihorních hornin a nerosty z uloženin kontinentálního ledovce je nález sedmi kusů meteorického železa. Jeden z nich tzv. opavský meteorit se stal 4. největší nalezený meteorit v ČR. Jeho části byly uloženy v mineralogických sbírkách Slezského zemského muzea v Opavě (Krkavec a Pavelčík, 1985).

1.1.3 Geomorfologická charakteristika

Povrch Opavska je svých charakterem vysočinou, území nemá typické nížiny. Severní území podél řeky Opavy je rovinou, Hlučínsko je plochou pahorkatinou, oblast Vítkovska je možné charakterizovat plochou vrchovinou, zbylá část Opavska je vyšší a členitější pahorkatina. Profil území je tedy souborem plošin s několika významnými údolími, která rozčleňují a zpestřují zemský povrch a obohacují krajinu o nové geomorfologické prvky.

Z regionálně geomorfologického hlediska náleží západní část okresu do provincie Česká vysočina, do celku Nízký Jeseník. Plochá vrchovina Nízkého Jeseníku je vyvinuta na spodnokarbonských rozlámaných a zvrásněných sedimentech České vysočiny. Na vrcholech a rozvodích jsou zachovány zbytky holoroviny. Okraje rozřezává hluboká říční údolí. Z podcelků Nízkého Jeseníku zasahuje do nejzápadnější části okresu výběžek Domašovské vrchoviny s Červenou horou. Povrch této členité vrchoviny má střední nadmořskou výšku 547 m. Rozsáhlá jižní část patří podcelku Vítkovská vrchovina ve východní části Nízkého Jeseníku. Její povrch má střední nadmořskou výšku 429 m. Na zarovnaných spodnokarbonských drobách a břidlicích jsou odkryty zbytky badenských sedimentů v údolích a usazeniny pleistocénního pevninského ledovce. Četné zaklesnuté meandry ve vrchovině tvoří hluboká údolí Odry a Moravy. Styk severního okraje Vítkovské vrchoviny a opavské pánve je tektonický. Řeka Opava proráží pod Děhylovem východní cíp vrchoviny údolím do Ostravské pánve. Do severní části okresu zasahuje podcelek Stěbořické

pahorkatiny se střední nadmořskou výškou 332 m. Povrch pahorkatiny je pokryt sprašovými hlínami (Weissmannová et al., 2004).

Východní část okresu náleží k provincii Středoevropská nížina, oblasti Slezská nížina. Z ní na území okresu zasahuje celek Opavská pahorkatina na sedimentech opavské pánve v karpatské předhlubni. Opavská pahorkatina se dále dělí na podcelek Poopavská nížina při úpatí Nízkého Jeseníku a podcelek Hlučínská pahorkatina při hranici s Polskem. Poopavská nížina je rovina na pleistocénních sedimentech, která leží ve střední nadmořské výšce 261 m. Její osou je široká opavsko-moravická niva. Při hranici s Polskem leží podcelek Hlučínská pahorkatina, plochá nížinná pahorkatina o střední nadmořské výšce 259 m. Do východní části okresu zasahuje malý výběžek Ostravské pánve (Weissmannová et al., 2004).

Nejstarší vrstvy georeliéfu se vyskytují v Nízkém Jeseníku. Povrch plochy vzniklé variským vrásněním v mladších prvohorách byl již v permu dalšími geomorfologickými činiteli zarovnán v povariskou parovinu. V pozdější době prvohor byla rovina zalita mořem a vytvořily se v ní mocné vrstvy usazenin, které tvoří převážnou část dominantního horského útvaru Jesenické podhůří. V druhohorách bylo území souší a tato etapa vývoje byla relativně klidným obdobím. Koncem křídý začal vznikat paleogenní zarovnaný povrch, na němž se vytvořily mocné vrstvy zvětralín. Odnosem zvětralín vznikly plošiny poloroviny, které dnes nacházíme v Nízkém Jeseníku spolu s hlubokými údolími. Tektonické pohyby spojené s počátkem alpínského vrásnění vedly ke zvlnění a rozlámání povariské paroviny na jednotlivé kry. Některé části byly vyzdviženy, jiné nakloněny, některé se propadly. V souvislosti s fází alpínského vrásnění došlo ve spodním miocénu ke kerným pohybům, které vedly jednak ke zdvihu Nízkého Jeseníku, jednak k poklesu ker a vzniku opavské pánve. Radikální tektonické pohyby v České vysočině byly doprovázeny vulkanickou činností s výlevy čedičů a lávy a projevy sopečné činnosti s lávovými proudy. Později, na rozhraní třetihor a čtvrtohor, vznikaly v těchto místech sopečné útvary, které jsou patrné na různých místech Opavska dodnes. K velkým geomorfologickým změnám docházelo na území v nejmladší geologické době, ve čtvrtohorách, především několika zaledněním území, které vytvořilo dnešní podobu nejmladší ploché severovýchodní části. V pleistocénu ledovce pokryly Opavskou pahorkatinu a zasáhly až do okraje Nízkého Jeseníku. Ledovec dosahoval mocnosti 200 -250 m a překryl Opavsko téměř z 50 %. Bruntálsko a Opavsko patřily k nejvíce zaledněným územím v ČR. Z tohoto důvodu patří tyto části z mnoha hledisek k nejpozoruhodnějším a nejzajímavějším oblastem v České republice. Zalednění mělo dvě fáze a několik dob meziledových. V poslední době ledové území leželo v oblasti s dlouhodobě

zmrzlou půdou a působením kryogenních pochodů se zejména v Opavské pahorkatině vytvořily typické tvary periglaciálního georeliéfu. Významnými a populárními svědky těchto ledových dob jsou, na území obecně známe, bludné balvany. Z holocénu pocházejí antropogenní tvary, hlavně těžební a agrární (Weissmannová et al., 2004).

1.1.4 Klimatická charakteristika

Podnebí okresu Opava je podmíněno jeho zeměpisnou polohou, polohou vůči pevninským a oceánským vlivům Atlantického oceánu, nadmořskou výškou a typem zemského povrchu. Detailní rysy podnebí na Opavsku se značně odlišují od stavu klimatu v jiných krajích z důvodu polohy okresu východně od masívu Hrubého Jeseníku a otevřené polohy na sever do Slezské nížiny. Sousedství horstva Hrubého Jeseníku podmiňuje s převládajícími severozápadními a západními větry vliv dešťového stínu. Vliv Slezské nížiny s její otevřeností území širokou rovinou k severu, k Baltskému moři, které ovlivňuje podnebí až do střední Evropy, způsobuje shodnost počasí s blízkým Polskem a chladnější jara a teplejší, suché a slunné podzimy, tzv. slezské podzimy. Na východní část okresu má vliv velkoměstské podnebí Ostravy, které je teplejší, deštivější a bohatší na mlhy. Proměnlivost podnebí je na určitých místech okresu dána nadmořskou výškou. Nejteplejší místa jsou na severu a východě, nejnižší průměrné roční teploty má jihozápadní část území s největšími nadmořskými výškami (Krkavec a Pavelčík, 1985).

Okres Opava se nachází v mírně teplé klimatické oblasti se zastoupením všech teplotních a vlhkostních variant, od nejteplejších a nejsušších na severu s charakteristickými dlouhými teplými a mírně suchými zimami s krátkým trváním sněhové pokrývky, až po nejchladnější a nejvlhčí na jihu ve vyšších horských polohách, kde jsou krátké, mírně chladné a mírně suché léta s normálně dlouhou, mírně chladnou a mírně suchou zimou s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky. V pahorkatině a vrchovině Opavska se projevují větší rozdíly a kolísání teplot. V závislosti na tvaru a sklonu se v údolích, která oddělují ploché vrchovinné reliéfy, vytvářejí tepelné inverze různé intenzity a různého stupně, které zapříčiňují ve vyšších polohách vyšší teplotu než v údolích. Tyto jevy se projevují také výskytem mrazíků již v září nebo ještě v květnu. Častým výskytem mlh a mrazíků bývají postihovány nejnižší polohy území, zvláště po proudu řeky Moravice a v celé nejnižší nivě řeky Opavy (Weissmannová et al., 2004).

V nižších polohách dosahuje průměrný roční srážkový úhrn přibližně 600 mm s průměrnou roční teplotou vzduchu pohybující se okolo 8 °C. V nejvyšších polohách okresu se

průměrné roční srážkové úhrny vyšplhají až k 1 000 mm a průměrné roční teploty vzduchu klesají k 5 °C (Krkavec a Pavelčík, 1985). Rozdělení srážek během roku není rovnoměrné. Měsíce chladné poloviny roku jsou sušší, v teplé části roku bývá dostatek vláhy. Nejméně prší na územích v dešťovém stínu Hrubého Jeseníku v severozápadní oblasti. Největší roční průměr srážek je na nejvyšším místě Opavska, Červené hoře. Průměrné měsíční hodnoty teploty vzduchu korespondují s jednoduchým ročním chodem s vyvrcholením v červenci a nejnižším poklesem v lednu. Nejteplejším měsícem roku je nejčastěji červenec, naopak nejchladnějším měsícem roku bývá nejčastěji leden (Krkavec a Pavelčík, 1985).

1.1.5 Hydrologická charakteristika

Řeky a potoky opavského okresu odvádějí své vody do řeky Odry, a tudíž spadají do úmoří Baltského moře. Opavsko není pramenným územím žádné významné řeky. Všechny větší toky oblastí pouze protékají. Hustota vodní sítě není rozprostřena rovnoměrně. Řeky Odra, Opava, Moravice a 12 dalších vodních toků, které přitékají ze sousedních regionů a Polska, tečou ze západu, severozápadu a jihozápadu z výše položených míst do rovinaté východní části Opavska a na jihu, východě a severovýchodě opouštějí území okresu. Hlavní osu tvoří řeka Opava se svým pravým přítokem Moravicí, která se vlévá z levé strany do řeky Odry. Nejmenší hustotu vodní sítě vykazuje sever Hlučínska a pruh území při jižní hranici okresu. Naopak velkou hustotu vodní sítě zaujímá území podél dolního toku Opavy a Moravice (Krkavec a Pavelčík, 1985).

Řeka Odra přitéká k hranici okresu mezi obcemi Vojnovice a Podlesí v nadmořské výšce 430 m a tvoří jižní hranici v délce asi 13 km až k úpatí kopce Čížovice u Klokočůvku ve výšce 360 m n. m. (Kubačka a Kubačka, 2005). Zde má řeka po celé délce bystřinný ráz, teče místy úzkým a balvanovitým korytem s ostrými zákruty v značně hlubokém údolí se strmými levými břehy. Zleva řeka přijímá Podleský potok, Starooldřůvský potok a Budišovku. V nejvýchodnější části Opavska se Odra znovu stává hraniční řekou v délce asi 1 km v místě u Pasek a Starého Bohumína. Na tomto krátkém úseku je tok klidný a pomalý (Krkavec a Pavelčík, 1985).

Řeka Opava je největším přítokem Odry. Protéká od severozápadu na východ v délce přibližně 59 km z celkové délky 127,7 km (Povodí Odry, 2018) a až po obec Vávrovice sleduje státní hranici s Polskem. Vlévá se do okresu v nadmořské výšce cca 285 m v blízkosti obce Brumovice a odtéká v nadmořské výšce asi 213 m mezi obcí Bobrovníky a přírodní rezervací rybníka Štěpán (Kubačka a Kubačka, 2009). Po celém území má bohatě

meandrující řeka nížinný charakter středního a dolního toku s bahnitým a hlinitým dnem. Její údolí je široké, otevřené s výraznou údolní nivou. Hloubka a šířka řeky jsou proměnlivé, od mělkých brodů až po hloubky 6 m nad a pod jezy. Výška břehů je kolísavá, někde jsou břehy strmé, jinde naopak nízké, a proto zde dochází často k záplavám. Dosud největší známou povodní bylo postiženo město Opava v roce 1997, kdy voda vystoupila až k hodnotě vteřinového průtoku 647 m^3 vody za velkých materiálních ztrát. Řeka přijímá 18 přítoků (Frank et al., 1996).

Největším přítokem řeky Opavy je Moravice, která vstupuje na území okresu u obce Moravská Harta v 242,5 m n. m. a ústí v Opavě do řeky Opavy. Protéká územím svým středním a dolním tokem v délce 56,7 km, tj. 53 % celkové délky toku. Moravice je vodnatější řekou než řeka Opava. Při soutoku s Opavou je Moravice široká 21 m, zatímco Opava jen 12 m. Na první pohled vzbuzuje soutok dojem, že se Opava vlévá do Moravice a ne naopak. Po celé délce svého toku má Moravice charakter horské řeky, místy bystřinného rázu s četnými hluboko zaklesnutými meandry. Mezi Kružberskou přehradou a Hradcem nad Moravicí (vzdušná vzdálenost těchto míst je 18 km) má řeka délku 26 km a na 15,5 km dlouhém pruhu má 36 meandrů, které jsou charakteristické náhlými ohyby vodního toku a náhlou změnou směru toku až o 90° . Údolí Moravice je hluboké a kaňonovité s příkrými zalesněnými svahy. Z levé strany se do Moravice vlévá její největší přítok řeka Hvozdnice, protékající územím okresu od Bohdanovic po ústí u Otice. Pozoruhodnou technickou památkou z konce 19. století na řece Moravici je vodní náhon u Weissshunova splavu vybudovaný Carlem Weissshunem, který sloužil k splavování dřeva do papíren v Žimrovicích, a jako zdroj vody a elektřiny slouží továrně dodnes (Štenclová, 2005).

Mezi obcemi Moravská Harta a Nové Těchanovice leží na Moravici na Opavsku největší vodárenské vodní dílo Kružberk sloužící jako zdroj pitné a užitkové vody. Stavba přehrady trvala 7 let. K její realizaci došlo mezi lety 1949 až 1956. Hráz přehrady je 32,6 m vysoká a v koruně 280 m dlouhá. Celkový objem nádrže je $35,56 \text{ mil. m}^3$. Maximální hloubka vody je 31 m, max. zatopená plocha 286,7 ha. Záplava nádrže je 9 km dlouhá a 0,5 km široká. Hráz má pro převádění vody dvě výpustná potrubí a pět hrazených přelivných bloků. Součástí stavby je úpravna vody a elektrárna. Přehrada způsobila změny ve vodním režimu řeky, okolním klimatu a v teplotních poměrech vody v toku pod hrází a ta opět ovlivnila život ve vodě a kolem řeky. Kromě přehrady Kružberk jsou v okrese další dvě přehradní díla, na Čižině v Pochni a na Odře u Nových Oldřůvek. Na samé západní hranici Opavska, nad

Kružberskou přehradou, byla vystavěna přes údolí Moravice kamenná hráz údolní nádrže Slezská Harta (Brosch, 2005).

V údolní nivě řeky Opavy vznikly po vytěžení písků a štěrků v Dolním Benešově a v Hlučíně rozsáhlé vodní plochy. Ve vytěženém sádrovcovém dole se v Opavě nachází přírodní koupaliště částečně napájené podzemní síranovou vodou.

V okolí vodních toků byly v minulosti vybudovány rybníční soustavy. Největší z nich je rybník Nezmar (65 ha) (Kubačka a Kubačka, 2009) u Dolního Benešova s největším rybníčním systémem, který je zároveň nejstarším vodním dílem. Tento vodní systém šesti kaskádovitě odstupňovaných rybníků napájí potok Opusta a je známý také největší produkcí chovných ryb v oblasti od 13. století. Dále po proudu Opavy jsou ještě dva velké významnější rybníky, Poštovní u Děhylova a Štěpán na jihovýchodní hranici území, který je přírodní rezervací. Drobné rybníky jsou na mnoha dalších místech, například na řekách Hvozdnici, Raduňce a Čermné. Dohromady vytvářejí plochu necelých 200 ha (Frank et al., 2005).

1.1.6 Pedologická charakteristika

Na území okresu Opava se nacházejí půdní představitelé v uvedené rozloze (Krkavec a Pavelčík, 1984):

Tabulka 1: Typy půd a jejich zastoupení v okrese Opava (Krkavec a Pavelčík, 1984).

hnědé půdy	27 688 ha	37,32 %
Hnědozemě	19 183 ha	25,85 %
illimerizované půdy	14 579 ha	19,65 %
nivní půdy	5 230 ha	7,05 %
glejová půda	3 679 ha	4,95 %
oglejená půda	2 178 ha	2,93 %
Černozemě	1 093 ha	1,48 %
regosolová půda	370 ha	4,95 %
černice (lužní půdy)	106 ha	0,14 %
rašeliništní půda	104 ha	0,14 %

Hnědé půdy jsou rozšířeným půdním typem na území okresu. Rozprostřeny jsou po celém území, nejvíce však na vrchovině Nízkého Jeseníku. U většiny těchto půd byly matečnými horninami kulmské břidlice, droby a pískovce. Hnědozemě patří

k nejrozšířenějším půdním představitelům převážně v severní části okresu. Rozšířeny jsou v rovinatém až mírně zvlněném terénu. Centrální oblast jejich výskytu se nachází v nadmořské výšce 250-300 m. Mateční horninou jsou spraše a sprašové hlíny se svahovinami (sytkou půdou kryjící svahy), které jsou tvořeny materiálem převážně navátým větrem s příměsí štěrku okolních hornin. Illimerizované půdy jsou rozmístěny na celém území Opavské pahorkatiny a částečně i na Vítkovské vrchovině. Centrum výskytu leží v nadmořské výšce 250-350 m. Matečním substrátem jsou sprašové pokryvy a svahoviny. Nivní půdy jsou nejvíce rozšířeny v Hlučínské pahorkatině a v Poopavské nížině. Mateční horninou jsou nevápnité nivní uloženiny rozdílného zrnitostního složení. Vyplňují dna údolí větších toků, kde vytvářejí typickou plochou nivu. Glejová půda je také rozšířeným půdním typem na Opavsku. Vyskytuje se ve všech horopisných jednotkách naší oblasti. Mateční horninou jsou nevápnité nivní uloženiny, svahoviny z převážně kyselého materiálu a deluvia kulmských hornin. Výskyt těchto půd je vázán na nízké polohy úzkých niv. Společným znakem je po většinu roku, mnohdy i trvale, vysoko položená hladina spodní vody. Fyzikální vlastnosti jsou velmi nepříznivé v důsledku silného převlhčení a malé provzdušnosti. Oglejené půdy tvoří malé lokality na celém území okresu. Mateční horninou jsou sprašovité pokryvy, svahoviny z převážně kyselého materiálu a deluvia kulmských břidlic, drob a pískovců. Největšího rozšíření vykazují v katastrech obcí Stěbořice, Budišov nad Budišovkou, Vítkov, Březová a Otice. Černozemě tvoří na Opavsku malé lokality v nejsušší a nejteplejší severní části okresu, v Opavské pahorkatině. S typickou formou černozemí se v okrese nesetkáváme. Vyskytují se tu jen černozemní profily, které se nacházejí ve větším či menším stupni degradace, nebo vykazují znaky lužního procesu. Oblast jejich výskytu leží v nadmořské výšce 250 m. Matečním substrátem jsou hlinité spraše, většinou hluboko odvápněné (Krkavec a Pavelčík, 1984).

V severní části Opavska je mnoho nalezišť mocných vrstev sprašových hlín, které se těží jako cihlářské hlíny. Jsou plošně rozsáhlé a místy tvoří vrstvy hlín o mocnosti 1,5-5 m silné. Vyskytují se na Hlučínsku a na západních a jihozápadních polohách v okolí Opavy. Vznikaly z nich současně úrodné půdy vysokého bonitního stupně. Tvoří zde až 70 % půd. Sprašové hlíny se v současné době stále těží, mnohé jsou již desítky let vytěženy a zavezeny, jiné byly otevřeny na malých pozemcích pro místní potřebu výroby cihel (Frank et al., 2005).

1.1.7 Botanická charakteristika

V okrese Opava lze poznávat vegetaci několika geologických dob. Málo oblastí v ČR má tolik četných zvláštností, rarit, výskytu tak široké škály rostlin od vývojově nejstarších po současnou flóru. Bohatost a pestrost přírody je dána i blízkou hranicí horstev karpatské a sudetské soustavy a prolínáním jejich specifické květeny. Jižní a jihozápadní části okresu prostupuje zarovnaný povrch Nízkého Jeseníku s průměrnými nadmořskými výškami 400-500 m a zasahuje do severní části podél česko-polské státní hranici Opavské pahorkatiny s průměrnou nadmořskou výškou okolo 300 m. Obě části se od sebe liší. Nízký Jeseník je útvar starý, kdežto Opavsko a Hlučínsko je krajina mladá svou modelací i strukturou. Tvářnost mladší severovýchodní části okresu velmi výrazně ovlivnil pleistocénní pevninský ledovec. Z hlediska regionálně fytogeografického členění ČR patří území Opavska do oblasti mezofytika Slezské pahorkatiny s částmi Jesenického podhůří s podoblastí Opavské pahorkatiny (Krkavec a Pavelčík, 1984).

Vegetace na Opavsku je v souladu s fytogeografickým členěním. V nejnižších severních polohách jsou lipové dubohabřiny a suché i vlhké acidofilní doubravy s ostrůvky dubových bučin. Velkou plochu v tomto vegetačním stupni zaujímají také lužní lesy v nivě řeky Opavy, Moravice a Hvozdnice. Na menších plochách, především na sutích a strmých skalnatých svazích v údolí Moravice, jsou suťové lesy s bučinami a hojnou jedlí. Ve vyšších jižních polohách Nízkého Jeseníku převládají bikové bučiny a květnaté bučiny, na menší ploše strdivkové bučiny. Hlavně v nižších polohách byla vegetace Opavska značně pozměněna. Z původně převládajících lipových dubohabřin zbyly v teplé a zemědělsky dlouhodobě intenzivně využívané ploše pahorkatiny jen pozůstatky. Většina dubohabřin zde byla již před mnoha staletími odlesněna a přeměněna na zemědělskou půdu a zbylá část byla osázena smrkem, modřínem a borovicí. Výjimku tvoří porosty v PR Hněvošický háj a porosty na úpatí svahů údolí Moravice, kde se zachovaly na nepřístupných místech suťové lesy. Podobně byly zlikvidovány suché acidofilní doubravy, které byly přeměněny na ornou půdu a z části na borové lesy. Pozměněné zbytky acidofilních doubrav zůstaly v okolí Dolních Životic, u Větrkovic a v Černém lese na Hlučínsku. Díky snížené možnosti zemědělského i lesnického využití se na řadě míst dochovaly dubové bučiny, například v PR Dařenec, v PR V Kalužích apod. (Weissmannová et al., 2004).

Pravou klenotnicí vzácnějších rostlin je hluboce zařezané meandrovité a na svazích bohatě zalesněné údolí Moravice, největší, nejhodnotnější a nejlépe dochované chráněné

území na Opavsku, podél jejíhož toku sestupují z Hrubého Jeseníku některé horské rostlinné prvky, zbytek květeny má převážně podhorský charakter. Některé lokality jsou obohaceny druhy rostlin karpatské flóry a zástupci zbytků teplomilné vegetace. V údolí se eviduje 15 lokalit výskytu chráněných a ohrožených druhů, které vytvářejí ojedinělé společenstva. Na území je zastoupeno sedm kruhů vegetačních jednotek. Tato pestrá škála na Opavsku ojedinělá je zastoupena údolními luhy, dubohabrovými háji suťových a roklinových lesů, květnatými a bikovými bučinami, acidofilními a bezkolencovými březovými doubravami a rašelinnými březinami. Až k Domoradovicím sestoupil mokřýš vstřícenolistý a sedmikvítek evropský, v celém údolí se hojně šíří měsíčnice vytrvalá a až k Žimrovicím sestoupila žluťucha orlíčkolistá. V celé oblasti lze nalézt roztroušeně kýchavici líbou Lebelovu a udatnu lesní. Na svazích bukových porostů není vzácností čistec alpský a čarovník alpský. Podél Moravice roste i mnoho vzácných chráněných rostlin nižších poloh, například bledule jarní a sněžěnka podsněžník. Na jediném místě zastihneme mohutnou kapradinu pérovník pštrosí, na skalkách nad řekou drobný sleziník Breyneův a vzácný plavuník zploštělý. U Albrechtického mlýna roste lilie zlatohlávek a silně mizející druh lýkovec jedovatý (Štenclová, 2005).

Na severovýchodě území je znám výskyt mnoha karpatských druhů. V přírodní rezervaci Hněvošický háj je chráněna původní dubohabřina, kde rostou hvězdnatec čemeřicový, kyčelnice žláznatá, ostřice chlupatá, zapalice žluťuchovitá, svízel jarní aj. (Krkavec a Pavelčík, 1984).

Z dob, kdy se vyvíjel současný typ vegetace v teplejším a sušším klimatu, má území zachovány vzácné teplomilné relikty. Největší lokalitou je přírodní rezervace u Nových Těchanovic s rostlinnými druhy teplomilných i horských druhů. Z roztroušených teplomilných prvků několika dalších lokalit je nutno jmenovat například čilimník nízký, hvozdík kartouzek, šalvěj luční, kosatec různobarevný, bojínek Boehmerův, medovník meduňkolistý, hvězdnice chlumní a další (Štenclová, 2005).

Tundrový charakter území tvořený rašelinnými a slatinnými loukami, který je nejstarší památkou doby ledové se zbytky arktického rostlinstva, se dochoval v nivě říčky Hvozdnice. Přírodní rezervace je chráněným přírodním útvarem bažinatého území místy porostlého luhem s dřevinami někdejšího původního složení. Typ porostů vyskytující se dnes v přírodě a kulturní krajině vzácně je tvořen jilmem vaz a jilmem horským a starými stromy dubů, jasanů a habrů.

Na Opavsku se zachovaly i poslední zbytky původních lučních porostů. Většina lučních společenstev byla přeměněna na ornou půdu nebo značně ovlivněna zemědělskou činností, melioracemi, hnojením nebo přeséváním. Roste tu několik vzácných rostlinných druhů, z nichž je potřeba jmenovat kapradinu jazyk hadí, kapradiník bahenní, různé druhy ostřic, vachtu trojlistou, krušník bahenní, žebratku bahenní, bublinatku obecnou, zvonečník hlavatý aj. Zábřežské louky na Hlučínsku představují ukázkou původních rašelinných luk se zachovanými ostřicovými společenstvy s močály, tůněmi a slepými rameny. V oblasti je zjištěno 11 silně ohrožených druhů zařazených v Červeném seznamu flóry ČR. Rašelinné louky zcela jiného charakteru se vyskytují v oblasti Nízkého Jeseníku a na několika místech se vyskytuje ďáblík bahenní, rosnatka okrouhlolistá, tolije bahenní, violka bahenní, suchopýr úzkolistý a širokolistý, štirovník močálový, všivec bahenní a lesní, upolín evropský a ve dvou exemplářích i mečík střečovitý a ojediněle i rozchodník huňatý.

Také na hladinách vodních ploch a přilehlých březích roste řada vzácných rostlin, které vytvářejí bahenní a mokřadní luční společenstva. K nejvýznamnějším patří vodní kapradina nepukalka plovoucí, dále kotvice plovoucí, vod'anka žabí, stulík žlutý, žebratka bahenní, šťovík přímořský, kosatec žlutý, zevar větevnatý, šmel okoličnatý, žabník jitrocelový, šípka střelolistá apod. Přírodní rezervace Hořina a přírodní památka Heraltický potok tvoří přirozeně silné meandrující toky se zachovalou bohatou pobřežní vegetací vrb, olší, luh a mokřadních společenstev v říčním údolí se zbytky zamokřených luk s mnoha vzácnými a mizejícími lučními druhy v nivě potoka (Krkavec a Pavelčík, 1984).

K fytogeografickým zajímavostem patří původní borovice, například heraltická borovice a sudetský modřín v přírodní památce Hůrky s nejstaršími porosty, dále bohatá populace vzácného šafránu Heuffelova v přírodní rezervaci Hořina a populace břízy tmavé v přírodní památce Úvalské louky. Na různých typech chráněných území rostou rovněž vzácné orchideje (Weissmannová et al., 2004).

V rázovité krajině jsou známy i velmi staré stromy evidované jako památné. K největším a nejstarším stromům patří dub letní v Raduni s odhadovaným stářím přes 480 let (Kubačka a Kubačková, 2005). K výčtu úplné charakteristiky přírodních poměrů území patří také umělé výtvořky, zvláště okrasná zeleň, sady a parky. V okrese je přes 22 parkových objektů (Kubačka, 2006)

1.1.8 Lesnická charakteristika

Lesnatost území je 26 % (Weissmannová et al., 2004). Větší část okresu je dnes odlesněna. V minulosti před započítáním hospodářské činnosti člověka však byly lesy v této oblasti součástí rozsáhlého lesního komplexu, který pokrýval celý Nízký Jeseník, v nichž hlavními dřevinami byly dub letní a dub zimní, buk a jedle. Významný podíl příslušel také topolu černému, olši lepkavé a různým druhům vrb. Současné lesy jsou převážně druhotné smrčiny (Krkavec a Pavelčík, 1984).

Největší lesní komplexy jsou na východ od dolního toku Moravice v okolí Skřipova a Pusté Polomi. Smrkové porosty se nacházejí na celém území okresu. Borovice je rozšířena ve Vřesinské pahorkatině a v okolí Malých a Velkých Heraltic, kde jsou porosty ekotypu borovice lesní, tzv. heraltické borovice. Mezi Žimrovicemi a Jelenicemi leží nejrozsáhlejší komplex bukových lesů v regionu. V Opavské pahorkatině jsou nejhojnější dubové a smíšené porosty. Nejvíce zbytků přirozených lesů, bučin a jedlobučin s pestrým bylinným podrostem, se dochovalo na špatně přístupných svazích nad řekou Moravicí ve 4. bukovém vegetačním stupni. Některé z nich jsou chráněné v NPR Kaluža, PR Nové Těchanovice a PR Valach. Unikátní porost pralesovitého rázu v dubo-bukovém stupni PR Černý les u Šilhérovic II byl zachráněn rozhodnutím lesních hospodářů z konce 19. století (Weissmannová et al., 2004).

Území spadá do 1. – 5. vegetačního stupně. Převládajícím stupni jsou 3. dubo-bukový v části okresu zahrnující Opavskou pahorkatinu a přilehlý okraj Nízkého Jeseníku a 4. bukový v Nízkém Jeseníku. 5. jedlo-bukový stupeň je zastoupený na jihozápadě v nejvyšší a nejchladnější části okresu. Vegetační stupně 1. a 2. nejsou ve své typické podobě vyvinuty a objevují se pouze na lužních stanovištích a souvisejí v Opavské nížině (Weissmannová et al., 2004).

1.1.9 Zoologická charakteristika

Také zvířena opavského okresu je poměrně bohatá a pestrá. Pro nížinné části okresu je charakteristická blatnice skvrnitá a skokan štíhlý. Na mokřadních nížinných lokalitách žije ještěrka živorodá. Na loukách nivy řeky v Přírodním parku Moravice jsou známy nejnižší položené lokality výskytu ještěrky živorodé, která je typickým horským druhem fauny. Ptactvo charakterizuje několik hnízdních kolonií havrana polního. Vzácně zde hnízdí břehouš černoocasý a z jihovýchodu se rozšířil strakapoud jižní. Mokřady a břehy s porosty dřevin jsou hnízdišti kachny březňačky a konipasa horského, žije zde skorec vodní a chřástal polní.

Kolem vod lze zahlédnout ledňáčka říčního. Charakteristickými savci jsou myšice temnopásá, myšice malooká a ježek východní (Weissmannová et al., 2004).

Z vlhkemilné fauny slatinišť a rašelinno-slatinných luk se zde vyskytují ohrožené druhy motýlů (modrásek bahenní, modrásek očkovaný) a dvoukřídých. Ve zbytcích původních listnatých lesů žijí páchník hnědý, ostruháček dubový, ostruháček jilmový a stužkonoska úzkoprsá (Weissmannová et al., 2004).

V bukových lesích žijí mlok skvrnitý, na několika lokalitách zmije obecná a v dubohabřinách a na výslunných územích se můžeme setkat i s užovkou hladkou. Vzácně tady hnízdí sýc rousný, výr velký a lejsek malý, často je k vidění čáp černý. Ze savců je pozoruhodná přítomnost tří druhů plchů – karpatského plcha lesního, plcha velkého a plšíka liskového. Plch lesní je hojnější druh v údolí řek, zvláště Moravice, v listnatých hájích je znám výskyt plcha velkého. Teplomilnější dubohabřiny a bučiny obývá plšík liskový, známý z lokalit u Žimrovic a ze smíšeného lesa v obci Nový Dvůr u Štěbořic. Zasahuje sem ještě rejsek horský. Územím Opavska a hranicí Přírodního parku Moravice probíhá přirozená východní hranice areálu rozšíření tohoto druhu. Břidličné lomy slouží jako zimoviště netopýrů. Z letních výskytů a na zimovištích jich bylo zjištěno na 15 druhů. Masové zimoviště obývají netopýři černí, netopýři severní a netopýři brvití. Za účelem ochrany nejvýznamnějšího zimoviště netopýrů byla vyhlášena stará opuštěná štola po těžbě břidlice chráněná přírodní památka Černý důl. Zajímavostí mezi bezobratlými je karpatský druh plže vřetenovka vosková (Weissmannová et al., 2004).

V hlubokém kaňonovitém údolí řeky Moravice přežívá řada horských druhů, například terciární relikty sekáč klepítek členěný, klikoroh devětsilový a další. Pro výše položené rašelinné louky jsou typické některé druhy motýlů, například perleťovec kopřivový, pro zbytek smíšených lesů zase bělopásek topolový a bělopásek dvouřadý. Velmi vzácně se v údolí Moravice vyskytuje otakárek fenyklový. V údolí byla zaznamenána migrace i vydry říční (Štenclová, 2005).

Tekoucí vody patří do pstruhového a lipanového pásma, v nižších oblastech do parmového a částečně i cejnového pásma. Charakteristickým druhem pro oderský systém je ostroretka stěhovavá, objevují se také střevle potoční, piskoř pruhovaný, vranka obecná a mihule potoční. Z ohrožených druhů bezobratlých je možné zmínit raku říčního, ve vyšších polohách páskovce dvojzubého a v čistých tocích strumičníka zlatoookého. Znečištění řek silně zredukovalo dříve hojné měkkýše a korýše v řekách, kteří se dnes sporadicky vyskytují

v hlavních tocích, častěji je však najdeme ve slepých ramenech, v rybnících, říčních tůňích a na bočních čistých přítocích (Weissmannová et al., 2004).

K vzácným výskytům především v chráněných lokalitách patří pozorování orla křiklavého, sluky lesní, lelka lesního a rehka zahradního. Objevují se také hýl rudý, křivka obecná a další vzácnější druhy.

1.1.10 Ochrana přírody

Opavský okres neoplývá příliš bohatstvím rozmanitých krajinných typů, přece jen se jeho příroda vyznačuje velkou pestrostí a přítomností mnoha přírodních hodnot. Vedle území a lokalit, kde jsou chráněny jednotlivé rostlinné a živočišné druhy, zákon chrání i celá přírodně hodnotná území s význačnými typy rostlinných společenstev. Především jsou to zbytky původních a přirozených lesních porostů a přírodně nejbohatší údolí potoků a řek. Z celkového počtu 22 zvláště chráněných území na Opavsku je osm rezervacemi lesních porostů (Weissmannová et al., 2004).

Největší komplex přirozeného bukového lese je NPR Kaluža na katastrálním území obcí Žimrovice a Lesní Albrechtice. Jedná se o přirozenou bučinu s bohatým porostem bylin, s příměsí habru a lípy na svazích nad údolím Moravice. Přírodní rezervace U Leskoveckého chodníka je přirozeným jedlobukovým porostem se smrkem a modřínem na katastrálním území obce Skřipov. Patří k nejhodnotnějším a nejbohatším lesním typům lesního prostředí na Opavsku. Porosty přírodní rezervace Černý les u Šilheřovic I. a Černý les u Šilheřovic II. patří zase k nejstarším dochovaným chráněným bučinám v okrese. V bylinném podrostu jsou druhy diagnostické pro původní společenstva bukového pralesa. Přírodní rezervace Valach v katastru obcí Lesní Albrechtice a Větrkovice je přirozeným svahovým bukohabrovým lesem charakteristickým pro úvaly a údolí potoku a řek ve vrchovině. Z původních teplomilnějších dubohabřin a lužních lesů v rovinatém území Opavska se dochovaly jen zbytky přirozených porostů a patří k vzácným a nejvíce ohroženým. Patří mezi ně přírodní rezervace Dařanec severně od obce Vřesina s 60 – 100 let starým dubohabrovým lesem, dnes zbytek přirozeného společenstva kdysi původních pralesů na části území Opavské pahorkatiny, Jesenického podhůří a Ostravské pánve. Dubohabrový porost tvoří především dominantní mohutné staré duby letní s odhadnutým stářím přes 250 let s bohatým podrostem typických hajních dřevin a bylin.

Tabulka 2: Seznam zvláště chráněných území v okrese Opava (Weissmannová et al., 2004)

PP Černý důl	PP Hranečník	NPP Odkryv v Kravařích
PR Černý les u Šilheřovic I.	PP Hůrky	PP Otická sopka
PR Černý les u Šilheřovic II.	PR Hvozdnice	PR Štěpán
PR Dařenec	PP Jezdkovický les	PR U Leskovského chodníka
PP Heraltický potok	NPR Kaluža	PP Úvalenské louky
PR Hněvošický háj	PR Koutské a Zábřežské louk.	PR V Kalužích
PR Hořina	PR Nové Těchanovice	PR Valach
přírodní park Moravice		

Mapa 1: Zvláště chráněná území v okrese Opava (Wiessmannová et al., 2004)



- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1 PP Černý důl | 8 PP Hranečník | 15 NPP Odkryv v Kravařích | 22 přírodní park Moravice |
| 2 PR Černý les u Šilheřovic I. | 9 PP Hůrky | 16 PP Otická sopka | |
| 3 PR Černý les u Šilheřovic II. | 10 PR Hvozdnice | 17 PR Štěpán | |
| 4 PR Dařenec | 11 PP Jezdkovický les | 18 PR U Leskovského chodníka | |
| 5 PP Heraltický potok | 12 NPR Kaluža | 19 PP Úvalenské louky | hranice maloplošných ZCHÚ |
| 6 PR Hněvošický háj | 13 PR Koutské a Zábřežské louky | 20 PR V Kalužích | hranice přírodního parku |
| 7 PR Hořina | 14 PR Nové Těchanovice | 21 PR Valach | * památné stromy 1–26 (viz text) |

1.2 Přehled didaktických metod, forem a prostředků výuky přírodovědy s využitím pro přírodovědná pozorování

1.2.1 Didaktické metody v přírodovědě

K dosažení výchovně vzdělávacích cílů je nutné zvolit správný druh činnosti a způsob vedení aktivity, tzn., vhodnou vyučovací metodu. Vyučovací metodu uzpůsobujeme vzdělávacím cílům, obsahu učiva, materiálnímu vybavení, časovým možnostem a věkovým a individuálním zvláštnostem žáků (Altmann, 1974). Znalost výukových metod je znakem profesionality, základní profesní výbavou nezbytnou k učitelské práci a nástrojem, kterým učitel vykonává svoji hlavní práci. Nabídka různorodých výukových metod s praktickým zaměřením a jejich střídání jsou nutnou podmínkou pro všestranný rozvoj žáka a zároveň důležitým prvkem motivace, aktivizace, smysluplnosti školní práce, zlepšení třídního klimatu a žákova vztahu k předmětu a působí zároveň jako prevence proti nevhodnému chování žáků. Pestré výukové metody jsou zárukou, že v předmětu bude dosahovat úspěch větší počet žáků, protože se při vyučování využívá více způsobů učení a klade se důraz na rozvoj různých dovedností žáků (Čapek, 2015).

Mezi didaktické metody v přírodovědě patří dle Skýbové (2007):

1. Metody slovní.
2. Dramatizační metody
3. Metody praktických činností.
4. Metody názorně demonstrační.
5. Práce s textem.
6. Didaktické (edukační) hry.
7. Metody kontroly, hodnocení a klasifikace.

Metody slovního sdělování věcí a jevů

Metody slovního sdělování věcí a jevů (tzv. komunikační metody) jsou nejrozšířenější metody, které rozvíjejí komunikační, ale i prezentační, sociální, kreativní, kognitivní a jiné dovednosti žáků. Dělí se na monologické a dialogické (Skýbová, 2007).

1) Metody slovního sdělování monologické:

K nejčastěji používaným monologickým vyučovacím metodám náleží výklad v jeho různých formách, jako jsou vyprávění, popis, vysvětlování, které se v praxi často vzájemně prolínají (Skalková, 1999). Výklad se používá obvykle pro frontální výuku a znamená, že

učitel žákům sděluje systematicky a logicky utříděné a didakticky vnitřně diferenciované poznatky o přírodních jevech s ukázkou doprovodných názorných pomůcek a materiálů. Výklad žáci myšlenkovitě zpracovávají a na jeho tvorbě se většinou aktivně nepodílejí (Altmann, 1975). Klasická metoda výkladu v sobě skrývá mnoho nedostatků. Své opodstatnění má v promyšleném a nepříliš častém zařazování do výuky (Čapek, 2015).

Vyprávění je zvláštní forma výkladu a obsahuje v sobě prvek naučný a prvek umělecký. Plní funkci pomocné metody a lze ji využít pro motivaci a prohlubování učiva (Altmann, 1975).

Popis se uplatňuje při poznávání přírodnin a přírodních jevů přímým nebo zprostředkovaným pozorováním. Využívá odbornou terminologii a algoritmy, které umožní systematické poznávání postupující od celku k detailům.

Vysvětlování vede k pochopení podstaty přírodních procesů. Navazuje na předchozí znalosti a často se používá po popisu (Skýbová, 2007).

Jančaříková (2008) je propagátorem ještě tzv. narativní metody, která je založena na skutečnosti, že si žáci informace lépe zapamatují, když jsou jim podávány formou příběhu. O užití a efektivitě didaktické narativizace v pedagogické praxi jako aktivizační strategii se více zaobírá Hábl (2013).

2) Metody slovního sdělování dialogické:

K hlavním metodám sem náleží rozhovor, diskuze, beseda a debata. Rozhovor patří k nejstarším didaktickým metodám. Spočívá v tom, že formou otázek a odpovědí založených na dosavadních znalostech a zkušenostech žáků, je osvětlován určitý jev nebo problém vedoucí po objasnění k získání nových poznatků. Pro zkvalitnění vnímání žáků lze rozhovor spojit s demonstrací přírodnin a s jejich pozorováním a manipulací (Altmann, 1975). Rozhovor vyžaduje aktivitu ze strany učitele i ze strany žáků a dodržování komunikačních pravidel na obou stranách. Žáci rozvíjejí při rozhovoru rozumové schopnosti, učí se rozhodovat, argumentovat a obhajovat své názory. Účinnost rozhovoru závisí na dovednosti učitele klást a formulovat otázky stručně, srozumitelně, jazykově správně a variabilně. Z didaktického hlediska je žádoucí, aby otázky záměrně sledovaly plnění stanoveného výukového a vzdělávacího cíle (Čapek, 2015).

K vyvozování nových poznatků slouží například heuristický nebo sokratovský rozhovor. Sokratovský rozhovor je komunikační metoda se třemi fázemi. První spočívá

v nastolení problému otázkou, která směřuje k podstatě a k definování. V druhé fázi se používá otázek a argumentů, které se snaží definici zkoumat, testovat, kritizovat, vyvrátit a prověřovat její správnost. Tato fáze vede k rozšíření původní teze a hlubšímu zkoumání. V třetí fázi není nutné najít absolutní řešení nebo závěr, protože Sokrates tvrdí, že pravdu lidé nemohou poznat (Čapek, 2015).

Diskuze je vzájemným rozhovorem mezi všemi členy skupiny, v němž jde o vyjasnění stanovené problematiky (Skalková, 1999). V přírodovědě se užívá často řízená diskuze tvořená připraveným sledem otázek a odpovědí. Má různé organizační formy. Výměna názorů by měla probíhat mezi žáky. Učitel by měl mít roli moderátora, shrnovat řečené, snažit se vyzdvihnout zajímavé momenty, vybízet k dalším reakcím, korigovat odbíhání od tématu, zamezovat opakování argumentů, hlídat čas příspěvků a snažit se na závěr o rekapitulaci a formulaci obecných závěrů (Čapek, 2015).

Beseda se řadí k organizačním formám i metodám. Může se uskutečnit po vycházce a exkurzi, protože učivo rozšiřuje a navazuje na předchozí vědomosti žáků. Nejčastěji bývá vedena odborníky z oboru, kteří využívají názorných pomůcek a materiálů (Skýbová, 2007).

Debata spočívá v tom, že učitel navodí téma a žáci demonstrují svůj postoj. Poté následuje rozdělení do skupin, zvolení řečníka v každé z nich, uvedení důvodů a argumentů pro obhajobu postoje celé skupiny a zahájení diskuze podle daných pravidel. Výsledkem této skupinové práce je závěrečná řeč vedená řečníkem, který přednese argumenty, uvádí reakce a protiargumenty vytěžené z diskuze a hledá konsenzus s druhou skupinou formou návrhů a řešení (Čapek, 2015).

Dramatizační metody

Dramatizační metody jsou považovány za edukační směr, který umožňuje přirozenou aktivitu žáků a rozvíjí v nich estetické cítění a sociální, verbální a tvůrčí dovednosti pomocí divadelního a dramatického ztvárnění. Cílem dramatických metod je především formou her a inscenovaných situací řešit rozličné problémy. V rámci děje se účastníci dostávají do simulovaných situací, při kterých u nich vznikají prožitky, se kterými rozličnými formami zpětného rozboru pracují. Zpracované zážitky jsou podkladem pro transfer do normálních školních hodin a reálného života. Dramatická výchova by neměla žákům vštěpovat nové poznatky, ale pomoci jim dotvářet a strukturovat jejich hodnotovou orientaci (Čapek, 2015).

Metody praktických prací

Převažujícím pramenem poznání u těchto metod je přímá činnost žáků a přímý styk se skutečnými předměty s možností manipulace s nimi (Skalková, 1999). K vyučovacím metodám praktických prací se zařazují pozorování, pokus, laboratorní práce, pitva a praktické aktivity v přírodě nebo na školním pozemku.

Metody praktické práce lze pojmut badatelsky orientovaným vyučováním. Rakoušová (2009) uvádí badatelský projekt jako model inovativní výuky přírodovědných předmětů primární školy, ve kterém žák, za pomoci učitele, ověřuje nějakou vlastní domněnku, předpoklad, hypotézu či zjištění, a zaznamenává a hodnotí jak průběh, tak i výsledky svého bádání. Cílem badatelského projektu je propedeutika pro přírodovědné vzdělávání na 2. stupni základní školy a rozvíjení vztahu k poznávání a objevování. Tento model poskytuje žákům možnost rozvíjet hypotetické myšlení, aplikovat poznatky, používat ověřené důkazy a provádět interpretaci získaných údajů.

K dalším metodám patří i problémové nebo projektové vyučování. Projektové výukové metody jsou sofistikovaným školním úkolem, který je založený na praktickém použití, a vede k tvorbě jedinečného řešení nebo osobitého produktu žákova autorského vkladu. Osvědčily se jako vysoce efektivní cesty edukace integračního charakteru. Projektové metody předpokládají kreativitu a samostatnost žáků a vysoký stupeň didaktických dovedností učitele. Problémové výukové metody jako heuristický přístup k výuce předkládají žákům problémové otázky tak, aby mohli aktivním zkoumáním, uvažováním, pozorováním, měřením či výpočtem sami odkrývat souvislosti, vztahy, nacházet vyřešení problému a učit se ze svých vlastních chyb. Žák usiluje o překonání obtíží a přitom získává nové znalosti a zkušenosti a uplatňuje tvůrčí dovednosti (Čapek, 2015).

Během pozorování žáci zkoumají a objevují přírodní jevy a zaznamenávají změny při jasně stanoveném cíli. Žáci při pozorování zapojují do činnosti všechny smysly, rozvíjejí motoriku při manipulaci s pomůckami, například s dalekohledem nebo lupou, a zdokonalují svoje vyjadřovací schopnosti. Jakékoli pozorování vyžaduje soustavnost, vytrvalost a samostatnost. Řehák (1968) rozděluje pozorování na:

- Zjišťující pozorování, při němž žáci měří, počítají, přesvědčují se, určují podle klíčů a atlasů apod.
- Popisné pozorování, při kterém je nutné soustředit pozornost na zjištění podstatných znaků a vytčení znaků poznávacích. Popis je vyjadřován slovy.

- Objevné pozorování je založeno na soustavném pozorování určitého objektu a sledování změn. Je potřeba u něho rozlišovat a třídit jevy, chápat vzájemné vztahy, vyvozovat závěr a ověřovat si je.

Fenologická pozorování soustavně sledují souvislosti vlivu počasí na vývoj rostlin a živočichů (Řehák, 1968).

K demonstraci probíhajících dějů se používá pokus (experiment), který je spojený s pozorováním a praktickou činností. Provádění pokusů rozvíjí u žáků pozorovací schopnosti, logické myšlení a manuální zručnost. Pokus by měl být názorný, pochopitelný, proveditelný a bezpečný. Lze ho využít na začátku tématu jako motivační prvek, který žákům přiblíží nové téma vyučovací hodiny, dále je možné jej využít během prezentace nové látky, nebo k zakončení tématu, a k zjišťování získaných znalostí. Nedílnou součástí pokusu by mělo být stanovení hypotézy, záznam o průběhu a výsledku pokusu, formulování závěru a nákres. Skýbová (2007) rozlišuje pokusy podle počtu osob na demonstrační a frontální. Demonstrační předvádí učitel před žáky a frontální provádějí samotní žáci. Čapek (2015) dále uvádí modelový pokus imitující reálný jev. Jinou variací by mohlo být, že žáci dostanou za úkol navrhnout experiment, který by potvrdil určitou domněnku, nebo vysvětlit podstatu určitého experimentu.

Laboratorní práce se často uskutečňují v učebnách k tomuto účelu přizpůsobených. Žákům umožňují osvojovat si nové poznatky manipulací s předměty, experimentováním a upevnit celou řadu dovedností, jako zacházet s nástroji a přístroji, měřit, vážit, plánovat svou práci, sestavit o ní protokol, pracovat s tabulkami a induktivně vyvozovat závěry (Skalková, 1999).

Mezi další praktické činnosti patří jakékoli aktivity prováděné v přírodním prostředí i odborných přírodovědných učebnách, například hydrologická měření, hydrobiologický odběr, půdní sonda, herbář, hledání zkamenělin, štípání hornin, měření věku, výšky a tloušťky stromu, meteorologická měření aj.

Ohromný smysl pěstitelské a chovatelské práce na školních zahradách, které lze využít jako místo pro badatelskou a experimentální činnost, nebo zvíře ve škole či třídě.

Metody zprostředkovaného nazírání věcí a jevů

Metody zprostředkovaného nazírání věcí a jevů patří mezi demonstrační metody. Uvádějí žáky do přímého styku s poznávanou skutečností, obohacují jejich představy,

konkretizují abstraktní systém pojmů a podporují spojování poznávané skutečnosti s reálnou životní praxí (Skalková, 1999). Nepoužívají se samostatně, ale nejčastěji společně s popisem a vyprávěním. Demonstrovat lze pomocí objektů živé a neživé přírody, trojrozměrných a dvourozměrných didaktických pomůcek a prostřednictvím didaktické techniky (Skýbová, 2007).

Metody práce s textem

Metody práce s textem jsou založeny na práci s učebnicí, pracovními sešity a pracovními listy. Žáci pracují s literaturou, prameny a dalším typem lineárních a nelineárních textů. K základním se řadí mapy, atlasy a určovací klíče přírodnin, beletrie a populárně naučná literatura jako jsou encyklopedie a časopisy (Skýbová, 2007).

Tyto metody rozvíjí čtenářské a komunikační dovednosti a dovednost analytického (kritického) zhodnocení textu, pomáhají upevňovat, prohlubovat a opakovat učivo. Soubor vhodných metod, které pracují s odbornými a beletrickými texty, a jsou využitelné v hodinách přírodovědy, jsou zastřešeny programem Čtením a psaním ke kritickému myšlení (Meredith, 2007).

Učebnice je knižní publikace určená primárně ke vzdělávání. Obsahuje různými způsoby didaktizované texty se cvičeními, úkoly, otázkami apod. a s účelově výtvarnou složkou. Učitel by měl brát v úvahu celou nabídku učebnic pro předmět přírodopis, vhodně je kombinovat a vybírat z nich a využít pro dané téma vhodný materiál způsobem, který bude splňovat svůj cíl a účel. Texty v učebnicích mohou být využity pro výklad, sloužit jako podkladový materiál pro nejrůznější žákovskou práci, ale i k procvičování a opakování učiva. Práce s učebnicí by se měla zařazovat pouze do části hodiny (Čapek, 2015).

Pracovní sešit je souborem pracovních listů spojených výukovým tématem a je na půlce cesty mezi pracovním listem a učebnicí. Pracovní sešity nemusí být nutně produktem pedagogického nakladatelství, ale mohou být tvůrčím dílem konkrétního učitele. Důraz je kladen na jeho interaktivnost se žákem. Obsahují úkoly, cvičení a volná pole pro vlastní poznámky a kreativní práci. Jsou určeny k zapisování poznámek a řešení, patří tam kresby a náčrty, které pomáhají žákům pochopit učivo a rozvíjet představivost. Umožňují diferenciaci obtížnosti a individualizaci. Chronologicky řazený soubor výukových materiálů slouží i k procvičování učiva (Čapek, 2015).

Pracovní list je souborem úkolů, cvičení, textů a didaktického obrazového materiálu, který slouží zpravidla k samostatnému procvičování a opakování žáka, nebo mu poskytuje

vodítko k jeho práci. Zpravidla se neklasifikuje (Skýbová, 2007). Pracovní listy a sešity mohou být vytvářeny učitelem také pro konkrétní exkurze, vycházky a praktická cvičení. Mohou se zakládat do žákovských portfolií a být podkladem pro navazující školní práci.

Mapy jsou důležitým didaktickým prostředkem, který umožňuje žákům pestré a zajímavé aktivity. Slouží pro vizualizaci učiva. Mezi základní úkony s mapami patří čtení map, při kterých žák uplatňuje kartografické znalosti, učí se chápat mapový jazyk a znázornění, zobrazení, vyjádření a prostorové uspořádání skrze souřadnice a vrstevnice. K dalším úkonům patří analýza mapy, během které se zjišťuje, kde a v jakém množství se daný objekt či jev vyskytuje, vyhledává se podobnost a rozdílnosti mezi objekty a jevy a územní vztahy mezi nimi. Důležitou dovedností je také interpretace informací z map. Souhrnem mnoha dovedností je samotná tvorba mapy. Kresbou mapy si žáci cvičí paměť, učí se vnímat své okolí a orientační body v něm. Pro podporu systematického myšlení je vhodná tvorba itineráře (Čapek, 2015).

Atlasy přírodnin a manipulační atlasy se využívají při pozorování, srovnávání a určování přírodnin a při hledání vzájemných vztahů a souvislostí. Určování přírodnin podle rozlišovacích znaků vyžaduje nácvik určitých dovedností. Práce s atlasy přírodnin je podstatně lehčí než práce s určovacími klíči, kdy je nutné rozlišit jemné morfologické rozdíly (Altmann, 1975).

Beletrie a populárně naučná literatura slouží k motivaci, k prohloubení vědomostí a k ilustraci příkladů. Beletristické a odborné texty mohou být podkladovým materiálem pro vytváření nejrůznější typů prezentací, tematických koláží, výukových plakátů, pro referáty apod.

Didaktické hry

Didaktická hra by měla být u mladších žáků osou edukační činnosti. Hra je záměrná aktivita, která vede k nějakému edukačnímu cíli. Herní činnost je možné zařadit do různých částí výuky k motivaci, k osvojení nebo procvičování učiva. V přírodovědě se nejčastěji využívají senzorické hry, dále hry na rozvoj myšlení, paměti a sociálních dovedností, konstruktivní hry, kdy žáci pracují se stavebnicemi, s pískem apod., a hry pro rozlišování slovní zásoby, například kvízy, křížovky aj. (Skýbová, 2007). Svou nezastupitelnou roli mají i soutěže a aktivity soutěžního charakteru s přírodovědným zaměřením.

Metody hodnocení

Hodnocení lze rozdělit na hodnocení žáků učitelem, na sebehodnocení žáků a vzájemné hodnocení žáků. Metod existuje nepřeberné množství. Pro sebehodnocení žáků slouží například hodnoticí listy, portfolia, ranní a závěrečné kruhy, sebehodnoticí škála, spolehodnocení s učitelem atd. (Čapek, 2015).

1.2.2 Vyučovací prostředky a pomůcky v přírodovědě

Didaktické prostředky zahrnují všechny materiální předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu a splňují princip názornosti (Skalková, 1999). V přírodovědě se používá mnoho dostupných prostředků a pomůcek. Junger et al., (1964) rozeznává prostředky podle způsobu užití na demonstrační a pracovní. Patří mezi ně kromě různých druhů učebních a textových pomůcek také přírodniny, sbírky, názorné zprostředkující a obrazové pomůcky a materiály, modely, různá nářadí a náčiní, laboratorní pomůcky, didaktická technika a přístroje (Junger et al., 1964), dále deskové hry a stavebnice, didaktický kufřík aj.

Přírodniny dělíme na objekty neživé přírody, jako jsou horniny, nerosty, zkameněliny, vzorky půd atd., a na objekty živé přírody, mezi které patří rostliny, houby, živočichové, a na herbářové položky, kostry, preparáty a vycpaniny, které poskytují žákům představu o skutečné velikosti, vnější stavbě a zbarvení. Objekty živé přírody lze sledovat nejen v přírodě, ale i na školní zahradě, nebo ve třídě. Z nasbíraných a vybraných kusů přírodnin je možné ve škole vytvořit výstavky, kolekce, sbírky nebo přírodovědné koutky (Skýbová, 2007).

Názorné zprostředkující pomůcky bývají trojrozměrné, jejich výběr je široký, a dvourozměrné zahrnující optické pomůcky jako jsou obrázky, obrazy, plakáty, nákresy, diagramy, tabulky, fotografie, ilustrace, plány, mapy, profily aj. Dvojměrné pomůcky se uplatňují všude tam, kde není možné využít jinou trojrozměrnou didaktickou pomůcku (Skýbová, 2007).

Popularitě nabývají stavebnice a deskové hry. Jejich výhodou je sociální interakce s živými hráči. K výuce přírodovědy lze použít více typů deskových her, od strategických, před vědomostní, po logické. Stavebnice zase umožňují vytvářet různé modely.

Didaktická technika je souhrnné označení technických zařízení používaných ve výuce. Řadí se k nim školní tabule, auditivní technika a vizuální technika. Auditivní a vizuální zařízení je zastoupeno magnetofonem, videem, televizí, CD přehrávačem, počítačem,

interaktivní tabuli. Pro výuku lze využít také fotoaparát, kameru, mobilní telefon, zařízení jako je GPS apod. K dalším technickým pomůckám patří lupa, mikroskop, buzola, kompas, váha a dalekohled (Skýbová, 2007). Podstatnou úlohu sehrává ve výuce práce na počítači jako multimediálního prostředku a u žáků je rozvíjena tzv. počítačová gramotnost. Získávání, zpracování, ukládání a využívání informací vyžaduje splnění požadavku zařazení moderní informační technologie do výuky jako integrální součást výukových aktivit. Zvětšuje se tím rozsah všeobecného vzdělání o vědomosti a dovednosti práce s informační technologií na uživatelské úrovni. Žáci mají k dispozici textové a grafické editory, tabulkové kalkulátory, databázové systémy, výukové programy a hry a programy k získávání informací z počítačových sítí (Kalhous a Obst, 2002). Magnetofon, CD přehrávač, externí reproduktor a jiné přehrávače zvuku lze využít pro poslech nebo záznam zvuků a hlasů živočichů, televizi a video k promítání přírodovědných dokumentů, naučných programů a vědecko-fantastických pořadů, kameru a fotoaparát k zachycení přírodních objektů a dějů, k jejich dokumentaci a odhalování zákonitostí.

1.2.3 Organizační formy vyučování v přírodovědě

Dle Skýbové (2007) jsou nejčastější používané organizační formy vyučování v přírodovědě:

- 1) Vyučovací hodina;
- 2) Vycházka a exkurze;
- 3) Beseda;
- 4) Práce na školním pozemku a v koutku živé přírody;
- 5) Veřejně prospěšná práce;
- 6) Skupinová práce.

Exkurze, tematické vycházky a organizovaný pobyt ve venkovním prostředí

Exkurze a vycházky patří mezi organizační formy uspořádání vyučovacího procesu v mimoškolním prostředí s poznávacím i vztahovým významem. Význam exkurzí stále vzrůstá s modernizací vyučování a s tlakem na mezipředmětovou výuku. Mojžíšek (1975) považuje za prvořadou funkci této vyučovací formy metodu exkurzního typu demonstrace uzpůsobenou cíli, podmínkám a okolnostem. Nejvýraznějším specifikem je umožnění vnímání jevů ve skutečném prostředí (Mojžíšek, 1975). Podstatné je také získání cenných dovedností při práci s přírodninami (Junger et al., 1964). Jančaříková (2008) považuje také exkurze za nejvýznamnější složku organizovaného vyučování environmentální výchovy

v terénu (Jančaříková, 2008). Nelze podcenit ani zdravotní, výchovný (Junger et al., 1964) a sociální význam exkurzí (Kořínek, 1984).

Mojžíšek (1975) uvádí, že demonstrace uplatňována při exkurzích plní následující výchovné a vzdělávací úlohy:

- Prohlubuje a rozšiřuje přírodovědní, technické, pracovní a jiné znalosti žáků;
- Podporuje názornost vyučování bezprostředním stykem s objekty;
- Ukazují přírodní jevy a procesy;
- Umožňuje získat dokladový a ilustrační materiál pro aktualizaci a oživení učiva v předmětech vyžadující kontinuitu s praxí;
- Naznačuje vztah školního vyučování k praktickému životu a povolání;

Exkurze se obvykle zařazují k novému tematickému celku pro doplnění a konkretizaci znalostí, nebo k opakování a prohloubení učiva. Měly by seznamovat žáky s regionem a s životním prostředím v jejich bezprostředním okolí. Využívat je možné i různé typy naučných stezek, které podávají informace přírodovědného charakteru o zvláštnostech ekosystémů, o zajímavostech krajiny atd. Exkurze i vycházky jsou organizačně a časově náročné. Většinou je nutné spojit několik vyučovacích hodin. Během vycházek a exkurzí je možné používat pomůcky a sbírat přírodniny, které lze dále zpracovávat. Důležité je si uvědomit, že didaktická účinnost exkurzí závisí na důkladné a promyšlené přípravě a náležité reflexi. Skalková (1999) a Mojžíšek (1975) uvádí model postupu fází za následující:

1. Fáze přípravy učitele: výběr tématu v návaznosti na učivo, seznámení se s místem a odbornou literaturou, rozhovory s odborníkem, definice cílů, promyšlená organizace, stanovení obsahu, metod, úkolů a časového harmonogramu, tvorba pracovních listů nebo pracovních sešitů, shromáždění potřebných didaktických pomůcek a materiálů. Skalková (1999) a Mojžíšek (1975) dále dělí exkurze podle intenzity poznání na:
 - Exkurze extenzivního charakteru, které mají seznamující a motivační záměr, jsou méně odborné a nespecializované;
 - Exkurze intenzivního charakteru, které si kladou za cíl poskytnutí hlubšího specializovaného poznání objektů.
2. Fáze přípravy žáků: seznámení s plánem exkurze, ukázka přírodnin a jiných pomůcek, manipulace s technikou, provázanost na probíhající učivo, znalost používaných metod, bezpečnost, žákovské vybavení. Do této fáze patří také

žakovské učení se technik pozorování, například provádění náčrtků, sběr rostlin, třídění dokumentačního materiálu, zápis apod.).

3. Fáze provedení exkurze: zkušenost učitele, nárok na organizační schopnosti učitele a metodický postup, reakce na pozornost a zájem žáků, navádění žáků k podstatným jevům a procesům, k analýze, k chápání vztahů ve spojitosti s dosaženými žakovskými znalostmi a zkušenostmi. Přesnost vnímání jevů a procesů zpřesňuje dokumentační práce žáků, například zakreslování objektů, zapisování neznámých termínů, sbírání dokladových materiálů, fotografování aj.
4. Fáze zhodnocení a využití exkurze: navazující školní práce s nově nabytými poznatky, zpracování dokladových materiálů a prezentace nových znalostí, prohloubení, opakování a procvičování učiva, reflexe. Touto etapou exkurze doznívá a uceluje pohled na zkoumaný objekt.

Jančaříková (2008) se dotýká ještě oblasti vyučování v terénu tzv. vyučování pod širým nebem, které má na území ČR svoji historii právě díky pedagogu Eduardu Štorchovi. Tento způsob výuky má interdisciplinární charakter a přispívá k harmonickému rozvoji osobnosti žáka. Momentálně se některé školy snaží přesunout část výuky na školní zahradu, kterou má k tomuto účelu uzpůsobenou. Dále se zmiňuje o neorganizovaném pobytu ve venkovním prostředí, tzv. informální vyučování, kdy žáci mají dostatečný prostor pro vlastní objevování a poznávání přírodního prostředí. Některé významné dny, jako jsou například Den Země, otvírání studánek aj., lze pocítit pořádáním různých slavností a oslav.

Vycházkami do přírody a pozorováním a praktickými náměty se podrobněji zabývá Řehák (1968). Pozorování na vycházkách se týká objektů, které poskytuje samotná příroda, rostlin, zvířat, nerostů, hornin a jevů v krajině. Pozorováním získáváme především fakta, jsou základem našich vědomostí a východiskem veškeré přírodovědné práce. Předmětem pozorování bývá hlavně zjišťování poznávacích a jiných důležitých znaků přírodnin, zkoumání průběhu, podmínek a výsledků přírodních jevů, zjišťování průkazného materiálu pro vyslovený názor nebo vyhledávání materiálu pro vytvoření mínění o určitých jevech a získání představ a zkušeností, při nichž žáci rozvíjí pozorovací a poznávací schopnosti a návyky jako předpoklad pro vnímání přírodních i umělých krás. Pozorování vzniká spojením vnímání a myšlení, v němž se uplatňují poznatky a zkušenosti dříve získané. Při pozorování a studiu biocenóz se zaměřuje pozornost například na tvar, barvu, pohyb, chování, množství

apod. a zapojuje se do něho smyslové vnímání zvuků v přírodě, čichu, chutě a hmatu (Řehák, 1968).

Práce na školní zahradě a pozemku a v koutku živé přírody

Práce na školním pozemku a v koutku živé přírody je organizační forma vyučování i vyučovací metoda. Vyučování na školních zahradách poskytující diversifikované a bezpečné prostředí je jeden z cílů reformy školství. Na některých upravených školních zahradách se zakládají a budují altánky, skalky, záhony, sady, rybníčky a mokřady, skleníky, pařeniště, lesní koutky, naučné stezky, meteorologické stanice, různá zákoutí, ohniště, komposty, interaktivní vzdělávací i herní prvky, chovy, přístřešky pro divoká zvířata aj. Taková zahrada skýtá místa pro vzdělávání, odpočinek a hraní, pro výzkum a pozorování, pro pěstování i chov atd. Ve venkovním prostředí je možné vyučovat velkou část výuky všech předmětů. Ze zkušenosti vyplývá, že se žáci dokážou soustředit venku podobně jako ve třídě. K těmto formám vyučování by šlo zařadit také školní a třídní chovy (Audy et al., 2007). Pěstitelské a chovatelské práce jsou nejlepší možnou příležitostí k tomu, aby si žáci ověřili vlastními zkušenostmi platnost teorie a zákonitostí o rostlinách a živočiších a aby se přesvědčili o významu těchto vědomostí pro praxi (Junger et al., 1964).

Ve třídách, na chodbách nebo v jiných prostorách školy je možné si založit koutek živé přírody, v kterém se konají dlouhodobá pozorování a pokusy. Žáci se učí například pěstovat pokojové rostliny, pozorovat postup klíčení, či starat se o nějaké zvíře. V koutcích přírody mohou být též soustředěna školní vivária. Nechybějí tam ani soustavné tematické výstavky (Junger et al., 1964).

Skupinová práce

Práce ve skupinách je pojmenování organizované činnosti, ve které pracují žáci ve trojicích a větším počtu. Skupiny dostanou zadání na určité téma s přesným popisem úkolů, časem plnění, způsobem prezentace a hodnotícími kritérii. Následně společně pracují při jasném rozdělení rolí. Skupinová práce umožňuje vytvářet interaktivní situace, podporuje příznivou atmosféru pro učení, rozvíjí kooperaci mezi žáky, posiluje jasnou komunikaci a skrývá v sobě mnohé pozitivní prvky (Čapek, 2015). Kooperativní pojetí vyučování je založeno na principu spolupráce při dosahování cílů. Výsledky jedince jsou podporovány činnostmi celé skupiny a celá skupina má prospěch z činnosti jednotlivce (Skalková, 1999).

1.3 Katalog stanovišť pro přírodovědná pozorování

Tato kapitola diplomové práce spočívá ve vytvoření uceleného katalogu stanovišť pro přírodovědná pozorování a praktické aktivity v terénu určeného pro výuku přírodovědy na prvním stupni základních škol v okrese Opava. V katalogu je dvacet pět nejvýznamnějších míst okresu. Součástí každého stanoviště je tabulka označující tematické zaměření, dále popis polohy a dostupnosti a výstižná charakteristika lokality a klíčové pojmy vztahující se k danému místu. Informace sloužící jako podklad pro tvorbu katalogu byly často získávány přímou cestou při návštěvách informačních center, muzeí a správních úřadů i místních obyvatel.

1.3.1 Stanoviště č. 1: Planetární stezka v Opavě

místo rozhledu	astronomie	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Planetární stezka v Opavě se z větší části nachází na území města, je dobře dostupná a objekty jsou umístěny v blízkosti významných kulturních památek a institucí. Začíná na Horním náměstí před budovou opavského magistrátu u obří betonové koule, která představuje naši nejbližší hvězdu Slunce. Relativně blízko jsou také další vnitřní planety sluneční soustavy. Jen pár metrů od Slunce poblíž Slezského divadla se nachází Merkur, Venuši lze objevit na ulici Matiční, naše planeta Země je umístěna pod kaštany v Dvořákových sadech a Mars před budovou Rektorátu Slezské univerzity (ulice Na Rybníčku). První dvě plynné planety jsou instalovány ještě v městě Opava, Jupiter před sportovní halou a Saturn v Jaktaři před kostelem. Uran se již nachází v obci Milostovice před vojenskou pevností a Neptun ve Stěbořicích před kulturním domem. Nejvzdálenějším tělesem je trpasličí planetka Pluto, která se nalézá 9,5 km od Slunce u Arboreta v Novém Dvoře. Planetky *Oppavia* a *Silesia* jsou umístěny v Opavě na náměstí svaté Hedviky.

Charakteristika

Planetární stezka je vytvořena v měřítku 1:627 000 000. Každá planeta je představována v podobě menší či větší kuličky s plaketou se stručným popisem a seznamem umístění všech objektů. Kromě 8 planet obsahuje stezka i Pluto a dvě planetky hlavního pásu

- *Oppavia* a *Silesia*. Tyto planety objevil zdejší rodák Johann Palisa, jehož jméno nese Hvězdárna a planetárium v Ostravě. *Oppavia* je latinský název pro Opavu a *Silesia* pro Slezsko. Vzhledem k měřítku je průměr těles poměrně malý. Zatímco Slunce má průměr přes 2,2 metrů, Jupiter asi 23 centimetrů, Země má přes 20 milimetrů a obě planety jen 0,1 mm. Město Opava má svou astronomickou minulost i současnost. Kromě zmíněného rodáka Johanna Palisy žil v Opavě Dr. Jiří Grygar, který na zdejší univerzitě lze studovat astrofyziku.

Pojmy

Planetární stezka, město Opava, Slunce, vnitřní planety sluneční soustavy, plynné planety, planeta Pluto, planety hlavního pásu *Oppavia* a *Silesia*, měřítko 1:627 000 000, Johann Palisa, astronomie, Jiří Grygar.

Fotografie 1: Planetární stezka v městě Opava. Renata Šebestová.



1.3.2 Stanoviště č. 2: Zálužné - NS Dědictví břídlíce, Imaginárium, Raabova štola

místo rozhledu	geol., geomor.	paleontologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

NS Dědictví břidlice začíná a končí v Mokřinkách v objektu rekreačního střediska Bílá Holubice, kde se nachází expozice věnovaná těžbě břidlice tzv. Imaginárium břidlice. Celková délka naučné stezky je přibližně 5 km. Na trase je 16 zastavení s 22 informačními tabulemi a 3 odpočívadly. Navazuje přímo na turistické značení cesty, vedoucí údolím Moravice a na stávající cyklotrasy. Raabova štola se nachází v západním svahu nad potokem Horník v obci Zálužné. Spolek Zálužné zajišťuje možnost komentovaných prohlídek Imaginária, Raabovy štoly i NS Dědictví břidlice pro školy a veřejnost. Prohlídky jsou prováděny pouze organizovaně za doprovodu průvodce v období od počátku dubna do konce října v malých skupinách. Prohlídku lze objednat telefonicky nebo pomocí webového formuláře či e-mailové adresy: os.zaluzne@gmail.com. Dostupnost místa je zajištěna autobusovou linkou Vítkov – Moravice – Melč.

Charakteristika

Břidlice se v Nízkém Jeseníku začala používat již ve středověku. Nejstarší zmínky těžby břidlice sahají do roku 1775. Břidlice byla využita jako stavební zdící materiál, obklady a dlažby. V první polovině 18. století se z břidlice začala vyrábět střešní krytina a ze sporadické těžby se postupně vyvinulo průmyslové odvětví. Z povrchových lomů se těžba přesunula do podzemních lomů, kde se dobývala kvalitnější surovina a byla zajištěna celoroční práce horníků. V období maximálního rozkvětu břidlicového průmyslu těžilo břidlici v oblasti okolo padesáti závodů. Těžba v hlubinných dolech patřila k nejrozsáhlejším a stála několik lidských životů. Projevy činnosti člověka se v krajině otiskly v podobě břidlicových hald, starých štol, lomů a budov sloužících hornické činnosti. Vznikly zde unikátní scenérie vytvořené společným počínáním člověka a přírody. Z hlediska ochrany přírody jsou břidlicové doly významnými zimovišti netopýrů.

NS Dědictví břidlice provází historií těžby břidlice, přírodními poměry na haldách a v opuštěných školách a starých důlních dílech v okolí Zálužného po obou březích řeky Moravice. Ke spatření jsou zde romantická zátiší břidlicových hald, rozmanitá květena s porosty bříz typických pro tuto lokalitu, staré lomy, rozsáhlé hornické dílo Nittmannův důl, Raabovy štoly, ruiny hornických staveb, hornické domky, hornická kaple, zdejší břidlicová architektura aj. Imaginárium břidlice v Mokřinkách je miniexpozicí zabývající se historií dobývání břidlice v lokalitě Zálužné. Imaginárium zprostředkovává neobvyklou podívanou prostřednictvím velkoplošných fotografií, videí a zvuků. Raabova štola je jediným veřejnosti

přístupný hlubinný břidlicový důl z 19. století v České republice. Štola je dlouhá necelých 100 metrů a zakončena malou vytěženou komorou. Je součástí celého komplexu důlních děl, který je vzájemně propojen. Břidlice ze Zálužného pokrývá například střechu Národního divadla v Praze, budovu parlamentu v Budapešti nebo Katedrálu sv. Štěpána ve Vídni (Zahnaš, 2016).

Pojmy

Metamorfovaná hornina břidlice, krajina břidlice, historie těžby, břidlicové haldy a štoly, hlubinné břidlicové doly, Nittmannův důl, Raabova štola, ruiny hornických staveb, břidlicová architektura, Imaginárium břidlice, naučná stezka Dědictví břidlice, zimoviště netopýrů.

Fotografie 2: Raabova štola v Zálužné. Renata Šebestová.



1.3.3 Stanoviště č. 3: Muzeum břidlice v Budišově nad Budišovkou, Břidlicová stezka

místo rozhledu	geol., geomor.	paleontologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Muzeum břidlice se nachází v městě Budišov nad Budišovkou v budově bývalého barokního mlýna. Komentovanou prohlídku muzea lze objednat telefonicky nebo přes webový formulář. Muzeum je otevřené v době od dubna do konce září v různých časech, v jiných měsících pouze po individuální domluvě. Kapacita osob ve skupině je 25 osob. Časová dotace na prohlídku činí cca 45 minut. Dostupnost lze zajistit autobusovou linkou Opava – Melč – Kružberk – Budišov nad Budišovkou. Nástup na trasu Břidlicové stezky je vyznačený od železničních stanic Budišov nad Budišovkou, Svatoňovice a Čermná ve Slezsku. Celková délka trasy je 33 km, ale lze si ji zkrátit i po několika značených spojkách. Trasa je značena, na rozcestí navádějí směrovky i k místům nacházejících se v blízkosti trasy.

Charakteristika

Muzeum břidlice v Budišově nad Budišovkou vzniklo v roce 1996. Hlavním tématem expozice se stala břidlice a břidlicový průmysl. K vidění jsou zde nářadí k těžbě břidlic, reálie z doby těžby, vzorky různých nerostů, výrobky z břidlic a historická dokumentace s fotografiemi. Prvotním cílem vzniku byla osvěta, podnícení návštěvníků k obnově břidlicového průmyslu nebo alespoň k obnově řemeslné výroby z břidlic a zájmu o dané téma. V roce 2015 proběhla v prostorách muzea rozsáhlá reinstalace muzejních expozic. Byly zde vystaveny nové sbírkové předměty, z nichž nejzajímavější jsou jedinečné dřevěné důlní vozíky, které se podařilo zachránit. Návštěvníci si mohou prohlédnout břidlicový důl zevnitř a to díky krátkému dokumentu, který můžete v prostorách muzea zhlédnout. Expozice byly dále rozšířeny o výstavy v INP a exteriérovou výstavu v přilehlé zahradě s mnoha interaktivními prvky. Na muzeum navazuje Naučná břidlicová stezka mapující doly naší oblasti a svým zaměřením tvoří s muzeem komplexní a zajímavý celek. Přímě v terénu se seznámíte s historií těžby štípatelné jílové břidlice a specifickými přírodními podmínkami. Cestou je možné objevit několik zaniklých důlních děl, rudných dolů, jezírka v zatopených těžebních jámách a možná i zkameněliny. Nejhojnějšími skupinami fosilií kulmské fauny jsou goniatiti, nautilidi, mlži a ramenonožci (Kozelský et al., 2004).

Patrně koncem 13. století byla na pomezí Moravy a Slezska založena hornická osada u naleziště stříbrných a olověných rud. Počátkem 19. století začala v oblasti moravskoslezského kulmu rozsáhlá těžba jílových břidlic. Oblast tzv. kulmu zaujímá přibližně rozlohu 3200 km². Hlavní rozvoj těžby v oblasti probíhal koncem 19. století. Počátkem dvacátého století dochází k útlumu těžby. Přesto větší lomy a doly pokračovaly v těžbě až do 1. světové války. V období mezi dvěma světovými válkami dochází k obnově zničených dolů. Po válce vzhledem k odsunu původního obyvatelstva dochází postupně k likvidaci a úpadku těžby. V sedmdesátých, osmdesátých i devadesátých letech minulého století se udržovaly v provozu poslední doly (Kozelský et al., 2004).

Pojmy

Muzeum břidlice, Břidlicová stezka, metamorfovaná břidlice, břidlicový průmysl, těžba břidlice, fosílie, rudné doly (olovněné a stříbrné doly), moravskoslezský kulm, řemeslná břidlicová výroba, štípání břidlice, stříbrné mince.

Fotografie 3: Muzeum břidlice v Budišově nad Budišovkou. Renata Šebestová.



1.3.4 Stanoviště č. 4: Černý důl – přírodní památka

místo rozhledu	geol., geomor.	paleontologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Černý důl je vytěžený důl v lesním masivu Nízkého Jeseníku, přibližně 4 km západně od Vítkova o výměře 3,58 ha. Lokalita je součástí Břidlicové stezky a cesta k ní je značena jako naučná stezka. Dostupná je ze železničních stanic v Čermné ve Slezsku a Svatoňovic. Od zastávek je nutné dojít k místu pěšky 2 – 3 km.

Charakteristika

Přírodní památka Černý důl je opuštěný důl se třemi patry štol v prostoru břidlicové haldy v rozsáhlém lesním komplexu s převážně pozměněnou porostní skladbou (smrkovou monokulturou). Lokalita je tvořena několika povrchovými dobývkami a jámovými otvirkami, které jsou v současnosti zatopeny vodou. Vchod do dolu vede po prudce úklonné svážnici, která krátce po svém vstupu do podzemí přechází v kolmou šachtu. Odvodňovací štola z nejspodnější části dolu ústí na povrch a je v současnosti zavalena. Na ústí úklonné jámy je možno pozorovat hojné drobné výkvěty síranů, zejména sádrovce, které vznikly zvětráváním břidlic s hojnějším výskytem pyritu. V minulosti se zde těžily pokrývačské břidlice. Dobývání břidlice zde bylo ukončeno před rokem 1945. V blízkosti jsou malé zatopené lomové jezírka.

Lokalita je chiropterologicky sledována od roku 1976. Místo je významné zimoviště netopýrů. Bylo zjištěno celkem osm druhů netopýrů. Ve štolách masově (500 -1000 exemplářů) zimuje netopýr černý. Dále byli pozorováni netopýr velký, netopýr severní, netopýr ušatý, netopýr večerní, netopýr vodní a netopýr vousatý. Z faunistického hlediska je zajímavý výskyt netopýra brvitého. Stálým a největším ohrožením netopýrů je neukázněné chování trampů při vstupu do dolu. Proto byla zřízena pravidelná strážní služba (Weissmannová et al., 2004).

Pojmy

Metamorfovaná břidlice, Břidlicová stezka, přírodní památka, smrková monokultura, zvětrávání břidlic, lomová jezírka, zimoviště netopýrů.

1.3.5 Stanoviště č. 5: Sádrovcový důl v Kobeřicích

místo rozhledu	geol., geomor.	paleontologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Ložisko sádrovce je uloženo v opavské pánvi, která tvoří součást karpatské předhlubně. Sádrovcový povrchový důl se nalézá na okraji obce Kobeřice asi 10 km severovýchodně od města Opavy. Poloha povrchového dolu podle GPS je 49°59'59.18''N, 18°2'8.46''E. Do obce Kobeřice lze dojet autobusovou linkou z měst Opava nebo Hlučín. Firma Gypstrend s.r.o., která v této lokalitě těží, uskutečňuje také výchovně vzdělávací programy pro základní a střední školy technického zaměření. Kontakt je možné najít na jejich webových stránkách www.gypstrend.cz.

Charakteristika

Specifickou nerostnou surovinou třetihorního stáří na Opavsku je sádrovec. Sádrovcový povrchový důl v Kobeřicích byl otevřen v roce 1963 a těží se zde dodnes. Současné ložisko má plochu zhruba 140 ha a aktuálně těžený povrch tvoří cca 60 ha. Od roku 1995 přešel lom do vlastnictví firmy Gypstrend s.r.o. Firma je zkušeným pokračovatelem v dlouholeté tradici těžby a zpracování sádrovce a jediným těžitelem a zpracovatelem přírodního sádrovce z jediné známé lokality v České republice. Místní ložisko sádrovce a ložisko na okraji Opavy, které bylo těženo od první poloviny 19. století do roku 1963, jsou částí stejné opavské pánve. V roce 1963 došlo k zatopení opavského ložiska a vytvořila se zde rekreační oblast Stříbrné jezero. Kobeřický důl se stal pokračovatelem opavského provozu, využívající zaměstnance a zařízení ze zatopeného dolu. V současné době probíhá vedle těžby i rekultivace ložiska.

Zajímavostí je vodní režim v sádrovcovém dole. Voda z nejnižšího bodu povrchového dolu se musí neustále odčerpávat, jinak by se lom zatopil. Odčerpává se kaskádovitě po stupních a dostává se až do odkalovací nádrže. Odkalovací nádrž slouží k chovu ryb, které však v poslední době úspěšně loví vydra říční. Odkalovací nádrž změnila tvář této krajiny u polských hranic a vylepšila její vodní poměry. Voda v ní je stejně mírně slaná. Slanost způsobuje vápenná sůl kyseliny sírové.

Sádrovec vznikl vysrážením minerálů ze slané vody v rozlehlých kalužinách a lagunách, které lemovaly mladotřetihorní moře na Opavsku. K vysrážení došlo v důsledku výparu mořské vody a minerály, které se během vypařování z vody vysrážely, se nazývají evapority. Moře se rozprostíralo podél karpatského horského oblouku a asi před 20 miliony lety se rozšířilo až na Ostravsko. O pět milionů let později se moře nakrátko značně zvětšilo a z Ostravska na území Opavy vybíhal záliv. Přes následný ústup moře zůstalo území Opavy a Ostravy stále zaplaveno do doby před 14 až 13 miliony let, kdy se moře stáhlo. Sádrovec vznikl na mělčinách podél pobřeží opavského zálivu. V obdobích vyšší hladiny nevznikaly sádrovce, ale na dně se ukládal jíl, v kterém se zachovaly schránky měkkýšů, kompletní kostry ryb a zbytky flóry, které do zálivu napadaly z okolní souše (Kubačka, 2005).

Na jižním svahu povrchového dolu se rozprostírá tzv. Suchá stráňka. Na jihozápadních svazích vznikla spontánně stepní vegetace s udržovanou pastvou, tzv. suché trávníky, modelová ukázka suchomilného společenstva rostlin a živočichů. Pasoucí se dobytek spásá biomasu rostlin, čímž zabraňuje zarůstání místa konkurenčně silnějšími druhy, které by převládly (Kubačka, 2005).

Pojmy

Nerostná surovina sádrovec, povrchový lom, ložisko, opavská pánev, obec Kobeřice, rekultivace, firma Gypstrend s.r.o., třetihory, evapority, opavský záliv, fosílie, odkalovací nádrž, vodní režim, vápenná sůl kyseliny sírové, Suchá stráňka, stepní vegetace, suchomilná společenstva.

Fotografie 5: Sádrovcový důl v Kobeřicích. Renata Šebestová.



1.3.6 Stanoviště č. 6: Otická sopka – přírodní památka

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Otická sopka je přírodní památka na severovýchodním svahu Kamenné hory při západním okraji obce Otice. Kamenná hora vysoká 311 m se zalesněným severním svahem tvoří hranici mezi Nízkým Jeseníkem a Opavskou pahorkatinou. Odtud na sever se rozkládá část Hornoslezské paroviny, na jihu a na západě přechází rovina do Nízkého Jeseníku.

Charakteristika

Přírodní památka je pozůstatkem sopky s horninami vulkanického původu odkrytými v lomu těsně pod vrcholem kopce. Kamenná hora je vrch na pravém údolním svahu Hvozdnice vybudovaná kulmskými horninami, převážně drobami, moravického souvrství s proraženým jádrem neovulkanitů. Zdejší čedičová hornina je stará 20 milionů let z období třetihor. K výstupu magmatu došlo během první neovulkanické fáze v období spodního miocénu. Vrcholový kráter nevznikl přírodními silami, ale lomovou těžbou v první polovině

20. století. V lomu se těžilo přibližně od roku 1890 do roku 1949. Otická sopka je přírodní dráhou vulkánu, podpovrchově utuhlé těleso. V lomových stěnách vystupuje černošedá pórovitá hornina s kulovitou odlučností s hojnými drobnými vyrostlicemi olivínu a pyroxenu. Rozlišen byl také magnetit, apatit, nefelin a melilit. Pukliny vyplňuje světlý nažloutlý karbonát. V dutinách lze nalézt krystaly kalcitu a philipsitu. Ve svrchní části lomu je hornina zvětralá a překryta usazeninami morény kontinentálního ledovce. Štěrkopísčité sedimenty sálského zalednění se těžily v pískovně v blízkosti lomu mimo chráněné území. Na vrcholu kopce Otické sopky se nacházejí písčitojílové sedimenty spodního badenu. Severovýchodní svah je pokryt vodněledovcovými sedimenty a vrstvou svahovin se suťovými úlomky vulkanitů a kulmských drob (Weissmannová et al., 2004).

Pojmy

Otická sopka, melilitický olivinický nefelilit, Kamenná hora, hornina čedič, přírodní památka, obec Otice, horniny vulkanického původu, neovulkanit, magma, spodní miocén, vrcholový kráter, podpovrchově utuhlé těleso, nerosty, olivín, pyroxen, karbonát, usazeniny, sedimenty.

Fotografie 6: Přírodní památka Otická sopka. Renata Šebestová.



1.3.7 Stanoviště č. 7: Křížkovského sady, Opava

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Křížkovského sady jsou jedny ze sedmi hlavních sadů města Opavy. Zahrnují porosty mezi oplocením Minoritské zahrady a Nádražním okruhem. Sady jsou součástí propojeného prstence parků kolem historického centra města. Zahrnují Minoritskou zahradu a Univerzitní zahradu. Travnatá plocha Minoritské zahrady je vyhledávaná studenty Slezské univerzity pro relaxaci a pikniky. Univerzitní zahrada je oddělená od Minoritské zahrady zdí a přístupná je pouze z budovy Slezské univerzity.

Charakteristika

Město Opava se může pochlubit jedním z nejstarších městských parků na území Čech, Moravy a Slezska. První park byl založený již v roce 1797 a s postupem času vznikl centrální souvislý prstenec městských parků kolem historického jádra města. Sady Křížkovského jsou pojmenovány po hudebním skladateli Pavlu Křížkovském, jehož busta byla odhalena pod schodištěm místa rozhledu Ptačího vrchu v roce 1962. V 60. letech byly v parku vysázeny borovice černé, tis červený, korkovník amurský, ořešák drobnoplodý a ořešák černý. V aleji směrem k Nádražnímu okruhu roste jasan ztepilý, dub letní, červenolistý javor mléč, jírovec maďal a lípy srdčité. V nové výsadbě z roku 2002 se objevují v sadu půdopokryvné růže, pěnišníky, astery, hortensie, jírovec plet'ový a metasekvoje čínská. Metasekvoje čínská byla popsána teprve v roce 1941 podle fosilních nálezů a její semena byla poprvé dovezena do Evropy v roce 1947. Roste v těsné blízkosti zdi Minoritské zahrady porostlé loubincem, plaménkem obecným a břechťanem popínavým (Kubačka, 2006).

Minoritská zahrada sloužila původně jako užitková zahrada. Připomínkou jsou stará jablona, hrušň a slivoň. V současnosti zde rostou například kaštanovník jedlý a jerlín japonský. V Univerzitní zahradě roste starý platan javorolistý a největší jasan ztepilý v Opavě. Vně oplocení je umístěn bludný balvan ze severské červené žuly jako upomínka na dobu zalednění (Kubačka, 2006).

Pojmy

Křížkovského sady, Minoritská zahrada, Univerzitní zahrada, centrální prstenec městských parků, bludný balvan, doba zalednění, severská červená žula, Ptačí vrch, metasekvoje čínská, výsadba exotických druhů dřevin.

1.3.8 Stanoviště č. 8: Červená hora a meteorologická stanice Zlatá lípa

místo rozhledu	geol., geomor.	klimatologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Červená hora leží v jihozápadní nejvyšší vrchovině v katastrálním území Budišova nad Budišovkou u obce Guntramovice. Přesná poloha místa podle GPS je 49° 46' 36.902"N 17° 32' 30.456"E. Místo je dostupné autobusovou dopravou z města Budišov nad Budišovkou. Z Horních Guntramovic se poté jde pěšky po modře značené turistické značce až na vrchol hory. Orientační tabule v Horních Guntramovicích směřují po cestě česko-německého porozumění začínající u Červeného kříže, přes pastviny ke Zlaté lípě až k čedičovým lomům na Černé hoře. Lomy se rozkládají přibližně 1,5 km západně od vrcholu Červené hory. První se nachází asi 500 metrů jižně od Zlaté lípy.

Charakteristika

Červená hora je nejvyšší bod okresu a zároveň je jedinou pravou sopkou tzv. stratovulkánem na Opavsku. Hora je součástí Domašovské vrchoviny Nízkého Jeseníku. Vulkán byl plně aktivní asi před dvěma miliony let. Nacházíte se v místě bývalých čedičových lomů. Větší z lomů je atraktivnější a jeho lomová stěna dosahuje až dvaceti metrů. Dávnou sopečnou činnost připomíná lávový suk, který uprostřed odtěženého čedičového lomu vystupuje ze země. Pro tuto lokalitu je typická kulovitá odlučnost čediče a rovněž výskyt tmavě zelených olivínů. Typickou horninou této oblasti je rovněž jílovitá břidlice, která tvoří stěny kolem čedičového suku. Nemá zde však svou typicky šedou barvu, ale v důsledku žáru vytékajícího magmatu se zbarvila do odstínu vypálené cihly. V okolí můžete pozorovat překrásně kvetoucí a částečně vypásané louky se spoustou motýlů a hmyzu. Směrem na západ od vrcholu se nachází strom Zlatá lípa, která je zařazena od roku 1998 mezi památné stromy ČR. Lípa je vysoká 13 metrů a její stáří se odhaduje na více než 210 let.

V okolí lípy je mnoho čedičových balvanů a zbytků bublinové lávy (Kubačka a Kubačková, 2005).

V nadmořské výšce 749 m na vrcholu Červené hory stojí od roku 1952 nejodloučenější meteorologická stanice v České republice a jediná v okrese Opava. Původně ji pro své potřeby využívala armáda, protože v blízkosti leží vojenský újezd Libavá. Za druhé světové války stávala na tomto místě ocelová letecká naváděcí věž a to až do poloviny 90. let 20. století. Nepřetržitá pozorování a měření provádí stanice od roku 1970. Vzhledem ke specifickému umístění uprostřed lesů daleko od civilizace mohla na meteorologické stanici v minulosti probíhat i taková specifická měření a pozorování jako sledování letících bolidů, počítání blesků, monitorování seizmické aktivity země či vážení námrazy.

Pojmy

Červená hora, stratovulkán, Domašovská vrchovina, Nízký Jeseník, meteorologická stanice Zlatá lípa, Horní Guntramovice, bolid, seizmická aktivita, památný strom Zlatá lípa, čedičový lom, bublinová láva, olivín, lomová stěna, lávový suk, kulovitá odlučnost čediče.

Fotografie 7: Meteorologická stanice Zlatá lípa na Červené hoře. Renata Šebestová.



1.3.9 Stanoviště č. 9: Kružberk – vodní přehrada, řeka Moravice

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Vodárenská nádrž na řece Moravici u obce Kružberk byla vybudována jako první údolní nádrž v povodí Odry. Souřadnice místa dle GPS jsou: 49° 49' 24.38"N 17° 39' 45.151"E. Místo je dostupné pouze autobusovou dopravou na lince Opava – Melč – Kružberk - Budišov nad Budišovkou. Přes státní podnik Povodí Odry je možné domluvit exkurzi do vodního díla přehrady Kružberk. Od přehrady je řeka Moravice využívána pro vodáctví. Sjízdna je pouze několikrát v roce. Pod hrází stojí cvičná horolezecká skála. Sjezd části toku a nácvik lanových aktivit lze domluvit jako sportovní aktivity pro školy. V obci Kružberk se nachází areál Davidova mlýna, který lze využít pro aktivity různého charakteru, od rybaření, lanových aktivit, putting golfu, po výrobu keramiky.

Charakteristika

Kružberská přehrada o rozloze 305 ha je největší vodní plochou na Opavsku. Projekt významné vodní nádrže v Kružberku byl vypracován již v letech 1930 – 1932 a k realizaci první údolní nádrže v povodí Odry došlo až v letech 1949 – 1956. Hlavním důvodem k vybudování nádrže byla rostoucí potřeba pitné vody, ačkoliv původní záměr sledoval převážně energetické využití průtoků Moravice a zásobení průmyslu vodou. Významnou funkcí přehrady je také povodňová ochrana. Od roku 1997, po vybudování výše položené nádrže Slezská Harta, je zajišťována dodávka surové vody pro vodárnu a úpravnu vody v Podhradí. Za účelem využití hydroenergetického potenciálu slouží elektrárna s Francisovou turbínou. Součástí přehrady je vybudován také přechod pro ryby a pod hrází se v nádržích chovají pstruzi. Vodní dílo má také negativní vliv na okolní prostředí, změnilo značně krajinný ráz, způsobilo změny ve vodním režimu řeky, okolním klimatu a v teplotních poměrech vody v toku pod hrází a ta opět ovlivnila život ve vodě a kolem řeky (Kubačka a Kubačka, 2009).

Řeka Moravice je meandrující řeka horského charakteru s bystřinným rázem, která vstupuje do okresu Opava pod přehradou Slezská Harta, kde po proudu řeky končí vzdutá hladina nádrže Kružberk. Na úseku mezi Kružberskou přehradou a Hradcem nad Moravicí má

řeka délku asi 26 km, protože vytváří 15 velkých meandrů. Moravice vytváří jedinečný ekosystém po řadu druhů organismů. Hlavní ekotypy vegetace v říčním údolí jsou pobřežní porosty říčních rákosin, vrbové křoviny, údolní luhy a niva. Přes svou fragmentaci dvěma přehradami je tok významným biotopem řady chráněných živočichů. Na horním toku je mihule potoční a mník jednovousý, na středním toku v místech meandrování se vyskytují obě vranky, střevle potoční, rak říční, který zde tvoří stálé populace, škeble říční a velevrub tupý. V okolí řeky se nacházejí motýlice lesklá, motýlice obecná, modrásek bahenní, modrásek jehlicový a náš největší nosatec klikoroh devětsilový. V úseku mezi vodními díly Slezská Harta a Kružberk sídlí ledňáček (Štenclová, 2005).

Pojmy

Řeka Moravice, vodní přehrada Kružberk, vodní dílo Slezská Harta, obnovitelný zdroj energie, vodní elektrárna, energetika, pitná voda, vodárna, rybí přechod, povodňová ochrana, krajinný ráz, vodní režim, meandry, údolní luhy, pobřežní porosty, rak říční.

Fotografie 8: Vodní přehrada Kružberk. Renata Šebestová.



1.3.10 Stanoviště č. 10: Suché poldry v Bolaticích – naučná stezka

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Naučná stezka po devíti suchých poldrech v Bolaticích se nachází na okraji Hlučínské pahorkatiny v blízkosti města Opavy a polských hranic. Přístupná je z Bolatic přímou autobusovou linkou z Opavy.

Charakteristika

V obci Bolatice bylo od konce 60. let 20. století vybudováno v rámci protipovodňových opatření celkem 9 suchých poldrů. Bolatice byly v minulosti zaplavovány přívalem dešťů. Téměř všechny dešťové vody stékaly přes obec, a proto se obec rozhodla vystavět v roce 1967 protipovodňovou hráz a v roce 2010 dalších osm. V rámci protipovodňové ochrany byly vytvořeny i zatravněvací pásy na svazích okolo obce a obnoveny polní cesty, na kterých se vysázely stromy. Tato protipovodňová ochrana je ojedinělým typem ochrany v České republice a z toho důvodu byla vybudována naučná stezka s informacemi o technických parametrech poldrů. Celý objem suchého poldru slouží k zachycení povodňové vlny. Poldr je tvořen hrázovým tělesem, výpustním zařízením, retenčním prostorem a bezpečnostním přelivem.

Pojmy

Obec Bolatice, protipovodňové opatření, suchý poldr, přílivové deště, zatravněvací pásy, povodňová vlna, hrázové těleso, výpustní zařízení, retenční prostor, bezpečnostní přeliv.

Fotografie 9: Suchý poldr v Bolaticích. Renata Šebestová.



1.3.11 Stanoviště č. 11: Bělá – léčivý pramen Židlo

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Obec Bělá leží ve východní části rozsáhlého lesního komplexu Chuchelského lesa Hlučínské pahorkatiny. Lesní celek se rozprostírá mezi vesnicemi Chuchelná, Borová, Bělá, Závada a Bohuslavice a zahrnuje Chuchelský, Bělský a Panský les. Lokalita je přístupná přímou autobusovou linkou z Opavy, které je přibližně vzdálená od obce 25 km. Obcí vede cyklostezka číslo 6054 (Chlebičov - Bolatice - Bělá) a zeleně značená turistická trasa.

Charakteristika

Zeleně značená turistická trasa vede k naučné stezce Diagnostická stezka zdraví a k léčivému prameni pitné vody, který napájí blízké Priessnitzové koupele. Součástí zóny relaxace a odpočinku jsou léčebné bazény a křesťanský labyrint. Pramen lesní vody zvaný Židlo vyvěrá na povrch z velké hloubky v lese Pavlačka. Pramenné úseky potoků jsou v nižších polohách vzácnější. Zachovány byly pouze studánky a prameniště ukryté v zeleni nebo v lese. V pramenných stružkách lze najít organismy, jako jsou rozsívky, řasy, ploštěnky, drobní plži a larvy hmyzu. V období jara a podzimu je pramenný úsek pokryt listím, kterým se živí drobný korýš blešivec potoční. Jejich populace dokážou vyčistit potok od organické hmoty (Kubačka a Kubačka, 2009).

Zeleně značená turistická značka vede dále z obce Bělá směrem k obci Píšť. Les, kterým stezka prochází, se nazývá Vlčák. V cenných lokalitách niv Bělského a Píšťského potoka je možné objevit sedmikvítek evropský, který je spíše typický pro vyšší polohy. V obci Bělá je dále hřebčín Rothschildův dvůr, který zajišťuje projížděky na koni a pstruží farma U Chmelíků, kde je možné si zarybařit.

Pojmy

Pramen Židlo, obec Bělá, Hlučínská pahorkatina, naučná stezka Diagnostická stezka zdraví, Priessnitzové koupele, pramenné stružky, prameniště, studánka, korýš blešivec potoční, organická hmota, sedmikvítek evropský, hřebčín Rothschildův dvůr, pstruží farma U Chmelíků.

Fotografie 10: Léčivý pramen Židlo v Bělé. Renata Šebestová.



1.3.12 Stanoviště č. 12: Přírodní park Moravice – trasa Žimrovice – Podhradí

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Území Přírodního parku Moravice se nachází v jihozápadní části okresu Opava a zaujímá severní oblast Nízkého Jeseníku. Vlastní obvodová hranice je vymezena jednotlivými tahy silniční sítě. Na severu zájmové území vede z obce Hradec nad Moravicí jihozápadním směrem do Domoradovic. Odkud pokračuje zhruba západním směrem přes obec Melč, dále jižně přes obce Kružberk a Staré Těchanovice a uhýbá východním směrem k Novým Těchanovicím. Hranice pokračuje jihovýchodně do města Vítkov, poté prochází obcí Větrkovice, stáčí se severním směrem k obci Březová a pokračuje přes Lesní Albrechtice po státní silnici. Postupuje na Skřipov, Hrabství, z Hrabství východně po hranici s okresem Nový Jičín a přes nejsevernější výběžek oblasti Raduně dále směrem k Jakubčovicím zpět do městečka Hradec nad Moravicí.

Územím vede červeně značená turistická trasa začínající v Hradci n. Mor., která pokračuje přes Žimrovice, Podhradí až do Kružberku a dále. Dostupnost je zajištěna autobusovou dopravou do obce Žimrovice nebo Podhradí, odkud je možné jít dále pěšky po

červené turistické trase. Trasa vede po nezpevněných lesních cestách a lesních pěšinách, často ve svazích, a vyžaduje fyzickou kondici. Na exkurzi je potřeba vyčlenit dostatek času, nejlépe půlden nebo celý den. Celková vzdálenost od obce Žimrovice do Podhadí je cca 12 km.

Charakteristika

Přírodní park Moravice je nejhodnotnějším chráněným územím na Opavsku. Osu krajiny tvoří řeka Moravice s největším a nejdelším údolím, které protíná Nízký Jeseník. Hluboce zaříznuté údolí má zaklesnuté meandry a místy velmi příkré a těžko schůdné zalesněné svahy. Posláním Moravice je zachování jedinečného geomorfologicky zajímavého prostředí a ochrana přirozené skladby dřevin, přirozených stanovišť rostlinných společenstev mokřích luk, mokřadů a vegetace skalních stěn s výskytem chráněných a ohrožených druhů. Na jižní svahy pronikají habrové doubravy, naopak na svahy severní a severozápadní sestupují květnaté bučiny s jedlí. Lužní lesy jsou omezeny na úzké olšové lemy a břehové porosty. Místy se na sutích vyvinuly suťové lesy. Údolí nivu tvoří vlhké louky. Na území lze nalézt chráněné druhy rostlin, jako jsou například bledule jarní, pérovník pštrosí, lilie zlatohlávek, ďáblík bahenní, měsíčnice vytrvalá a další. Horské druhy rostlin doprovází horské druhy živočichů. Žijí zde střevlíci *Carabus linnei*, *Carabus variolosus*, terciární relikty sekáč klepítník členěný. Pravidelně je tu pozorován čáp černý. Součástí jsou maloplošná chráněná území – národní přírodní rezervace Kaluža, přírodní rezervace Valach a přírodní rezervace Nové Těchanovice. Nežádoucí je na některých místech invaze bolševníku velkolepého (Štenclová, 2005).

V roce 1890 byl započat projekt unikátního vodního díla a podél řeky byl vybudován opavským podnikatelem Carlem Weissshuhnem vodní náhon, dnes technická památka. Byl určen k plavení dřeva, jako zdroj vody pro zpracování dřeva a výrobu elektřiny v továrně na papír v Žimrovicích. Pod Kozími hřbety byl proražen tunel dlouhý 46 metrů, široký 4 metry a vysoký 3,2 metrů. Ve skalnatém a kopcovitém terénu bylo nutno dobudovat další tři tunely, dva akvadukty a splav. Ve stejnou dobu rostla i papírna v Žimrovicích. V roce 1891 byl 3,6 km dlouhý náhon dokončen a byla spuštěna výroba papíru (Šrom, 2015).

Pojmy

Technická památka Weissshuhnův kanál, Weissshuhnův splav, obnovitelné zdroje, Kozí hřbety, řeka Moravice, meandry, kaňon, údolní mokré louky, niva, suťové lesy, dubohabrové lesy, květnaté bučiny s jedlí, maloplošná chráněná území, invaze bolševníku velkolepého, chráněné druhy.

Fotografie 11: Weissshuhnův kanál v Přírodním parku Moravice. Renata Šebestová.



1.3.13 Stanoviště č. 12: Arboretum Nový Dvůr

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Arboretum Nový Dvůr se nachází 11 km západně od Opavy, v místní části obce Stěbořice. Celý areál se rozkládá na jihovýchodním svahu, v rozmezí nadmořské výšky 336-354 m, v mírně zvlněné západní části Opavské nížiny. Rozloha plochy arboreta je 23 ha a pěstebních skleníků 800 m². Souřadnice místa jsou 49° 56' 12'' s.š. a 17° 46' 50'' v.d. Arboretum je jedním z šesti expozičních areálů Slezského zemského muzea. Expozice je otevřena celoročně od října do března do 16 hodin a od dubna do září do 18 hodin. Součástí areálu jsou vnitřní výstavní prostory, zookoutek a rybník u skleníkových expozic. Každoročně se zde také uskutečňuje výstava tropických motýlů. Místo je dostupné běžnou autobusovou linkou z města Opavy (SZM, 2010).

Charakteristika

V Arboretu v Novém Dvoře je možné zhlédnout významnou dendrologickou sbírku Dřeviny pěti světadílů. Roste zde na 7 000 druhů rostlin, dřevin a bylin, jejich variet, kultivarů a zahradních odrůd. K vidění jsou zde rostliny vřesovišť, rašelinišť, písečných dun pobřeží Baltu, himálajské rostliny, sbírky dřevin z Číny, Dálného východu a Japonska a rozsáhlé sbírky dřevin a bylin z východního a západního pobřeží a středozápadu severní Ameriky. Arboretum Nový Dvůr proslavila sbírka rodu *Rhododendron*, která patří k nejbohatším sbírkám v ČR. V expozici se nacházejí zástupci obřích "mamutích stromů" sekvojí, borovice osinaté z Arizony a vývojově prastarého a léčivého jinanu, pamětníka dinosaurů. Mezi další dendrologické zajímavosti patří cedry, „živá fosílie“ metasekvoj či poléhavý keř mikrobioty s nejmenšími šiškami mezi jehličnatými dřevinami. Novodvorské arboretum se může pochlubit i vzácným exemplářem nejstarší rostliny světa - *Wollemia nobilis* (SZM, 2010).

Ve výstavních sklenících je soustředěno 115 rodů tropických a subtropických rostlin z 63 čeledí. Lze zde zhlédnout geograficky svébytné rostlinné formace americké, africké, australské a asijské flóry tropických deštných, tropických polo-opadavých a opadavých lesů. Flóra tropů a subtropů je zastoupena stromovými velikány, dřevitými liánami, keři, palmami, stromovými kapradinami, bambusy a bohatým podrostem bylin. Epifytní druhy bromélií, orchidejí a kapradin představují unikátní skupinu „rostlin bez půdy“ rostoucích na samonosném epifytním kmenu. Drsné životní podmínky panující v oblastech subtropických pouští a polopouští navozuje samostatná expozice suchomilné vegetace s formacemi kaktusů a sukulentních rostlin (SZM, 2010).

Pojmy

Arboretum Nový dvůr, Stěbořice, Opavská nížina, expoziční skleníky, expozice, výstava tropických motýlů, zookoutek, dendrologická sbírka Dřeviny pěti světadílů, vřesoviště, sbírka rodu *Rhododendron*, tropické a subtropické rostliny, epifytní druhy, expozice suchomilné vegetace, sukulentní rostliny, *Wollemia nobilis*, živoucí fosílie, kultivar, varieta, rostlinné formace.

1.3.14 Stanoviště č. 14: Raduňské mokřady, zámecký park v Raduni

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Raduňské mokřady se nachází nedaleko Opavy, nalevo od silnice z Opavy na Raduň. Zámecký park Raduň se rozprostírá u zámku v obci Raduň. Z města Opavy jezdí městská dopravní linka přímo do Raduně. Od okraje parku lze pokračovat pěšky Údolím Raduňky po žlutě značené turistické trase.

Charakteristika

Raduňské mokřady podél soustavy pěti raduňských rybníků napájených potokem Raduňka jsou vytvořeny jako umělé vodní plochy sestávající z nehlubokých nádrží. Projekt začal v roce 2005 a během 3 let mokřadní systém začal plnit svoji funkci a byl zde pozorován přechod rostlinného a živočišného společenstva v jiné. Břehy zájmového území zdobí žabník jitrocelový, orobinec širolistý a orobinec úzkolistý, zevar vzpřímený, prustka obecná, masožravé rostliny bublinatky, lakušník vzplývavý a rdesno obojživelné. Žije zde řada hmyzu vázaná k biotopu mokřadů, mnoho druhů obojživelníků, čolek obecný a čolek velký, z plazů užovka obojková (Kubačka, 2005).

Zámecký park v Raduni má rozlohu necelých 20 ha a je založen na maximálním využití přírodních hodnot území a přilehlého kopcovitého terénu s převažujícími bukovými porosty na východních svazích a smrkovými porosty s příměsí borovice lesní na západně orientovaných svazích. V parku byly realizovány rozsáhlé výsadby domácích a exotických druhů dřevin, pro park charakteristický červenolistý buk lesní, kontrastující s tmavým pozadím skupiny porostů borovice vejmutovky, douglasky tisolisté, tis červeného a sivé formy cypřišku Lawsonova, a další druhy jako jsou nahovětvec dvoudomý, katalpa trubačovitá, liliovník tulipánokvětý, trnovník bílý, borovice limba, javor Schwedlerův, jasan pensylvánský a jalovec virginský. Pod hrází výše umístěného rybníka, na křižovatce pěšin, roste poměrně statný jedinec chráněného stromu břízy tmavé. Významným kompozičním prvkem parku jsou vodní plochy a toky. Na Vrchním rybníku jsou vybudované ostrůvky z druhé poloviny 19. století. Od roku 2004 je přístupný rekonstruovaný areál oranžerie

s květnou zahradou, kterou doprovází bylinková zahrada a ovocný sad. Od okraje zámeckého parku lze pokračovat dále Údolím Raduňky (Kubačka, 2006).

Pojmy

Raduňské mokřady, biotop tůň, zámecký park v Raduni, oranžerie, Údolí Raduňky, mokřadní společenstva rostlin a živočichů, masožravé rostliny bublinatky, exotické druhy dřevin, bříza tmavá.

Fotografie 12: Raduňský mokřad. Renata Šebestová.



1.3.15 Stanoviště č. 15: Zámecký park v Hradci nad Moravicí, Hanuše

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Malebná krajina v okolí zámku na Hradci nad Moravicí se rozprostírá na zalesněném skalnatém ostrohu severního okraje Nízkého Jeseníku. Vyvýšené místo obtéká v údolí řeka Moravice a potok Hradečná s výhledy do nížinných částí parku po celé trase parku. Sestoupením z vyvýšené části parku od Hodinové věže kolem vyhlídky Rondela lze přes most

dojít na Mariánskou louku. Přes silnici Žimrovická je možné navázat na žlutou turisticky značenou trasu a naučnou stezku a dojít na nedaleký kopec Hanuše. Na trase jsou tyto naučné stezky – K zámku v Hradci nad Moravicí, Bukový chodník, Mariánské louky a Hanuše.

Charakteristika

U hlavní brány Červeného zámku kolem levé hradební zdi rostou platany javorolisté a javor klen patřící mezi nejstarší stromy zámeckého parku. Na protější straně se nachází dvoukmen více než stodvacetiletého červenolistého buku lesního. Hradby a zdi Červeného zámku jsou obrostlé různými druhy popínavých rostlin, jako jsou loubinec trojlaločný a břečťan popínavý se sto třicet let starými silnými kmínky přitisknutými na cihlové zdi. Jihovýchodní vyhlídková terasa vedle Bílého zámku s průhledem na údolí Hradečné a kopec Kalvárii zaujme výhledem na mohutnou lípu srdčitou. Od Bílé věže se otevírá pohled na údolí Moravice. Podél borovic vejmutovek, červenolistého buku a skupiny douglasek se lze dostat pod Beethovenovo návrší. Po cestě dále z Lisztova návrší se naskytne pohled do údolí řeky Moravice až k Žimrovickému splavu. Na rozcestí mezi oběma návršími rostou keře pěnišníku měsíčkového. Před skupinou pěnišníků je začátek naučné stezky Bukový chodník, který vede až k Národní přírodní rezervaci Kaluža s porosty přirozených květnatých bučin a suťových lesů. Po modré turisticky značené trase lze pokračovat od Lisztova návrší kolem Medvědí skály na Bezručovu vyhlídku odkud je výhled na opavskou nížinu s městem Opava v pozadí. Bukové porosty různých věkových skupin s typickým bučinným podrostem lísky obecné, jeřábu obecného, lýkovicem jedovatým a bezu černého a červeného. V bylinném patře zde rozkvétá mařinka vonná, kyčelnice devítilistá a cibulkonosná, bažantka vytrvalá, kopytník evropský a samorostlík klasnatý. Při cestě zpět je možné se dostat Údolím liliovníků až k vyhlídce Rondela nad řekou Moravicí a přes most na centrální Mariánskou louku s okružní trasou a naučnou stezkou Mariánské louky podél náhonu Mlýnské strouhy až k Žimrovskému splavu a zpět podél Moravice. Naučná stezka Mariánské louky je dlouhá 1880 m a seznamuje s flórou a faunou blízkého okolí a řekou Moravicí. Podél náhonu se tyčí největší stromy parku (Kubačka, 2006). Od splavu se naskytne zpětný pohled na Červený a Bílý zámek a pohled na kopec Hanuše. Zde lze navázat na naučnou stezku Hanuše, která je dlouhá 4,5 km a provází historií a současností přírody této oblasti.

Pojmy

Obec Hradec nad Moravicí, dřeviny zámeckého parku, naučné stezky, Nízký Jeseník, údolí řeky Moravice, potok Hradečná, Mariánská louka, Žimrovský splav, kopec Hanuše,

vyhlídková místa, popínavé rostliny, Bezručova vyhlídka, Národní přírodní rezervace Kaluža, květnaté bučiny, suťové lesy, opavská nížina, náhon Mlýnské strouhy.

Fotografie 13: Mariánské louky v zámeckém parku v Hradci n. Mor. Renata Šebestová.



1.3.16 Stanoviště č. 16: Koutské a Zábřežské louky, Odkryv v Kravařích

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	Botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Přírodní rezervace Koutské a Zábřežské louky se rozprostírají na nivních půdách levého břehu řeky Opavy mezi Kravařemi-Kouty a Dolním Benešovem-Zábřehem, jižně od silnice Zábřeh u Hlučína – Kravaře. Odkryv v Kravařích je opuštěná pískovna 1 km severozápadně od města Kravaře. Obec Kravaře je dostupná autobusovou linkou z měst Opava i Hlučín.

Charakteristika

Koutské a Zábřežské louky jsou ojedinělý komplex mokřadních a slatinných luk, rozptýlené zeleně a luhů olšin se zbytky mrtvých ramen a periodicky zaplavovaných tůní

v nivě řeky Opavy na štěrkových uloženinách pleistocenního ledovcového jezera. Louky tvoří mozaiku sukcesních stádií mokřadních společenstev a biotop vzácných a ohrožených druhů živočichů a rostlin, zejména kriticky a silně ohrožených bahňáků. Na podmáčených půdách se nacházejí společenstva pcháčových a bezkolencových luk s řadou vlhkomilných druhů rostlin. Intenzivní kosení a experimentální výsev se projevuje výrazným posílením některých chráněných a ohrožených druhů, které byly na loukách dříve hojné. Patří mezi ně například hadilka obecná, vachta trojlistá, žebratka bahenní, prstnatec májový pravý, záběhlík bahenní, kozlík dvoudomý, čertkus luční a ostřice příbuzná. Ve svahových polohách se nacházejí ovsíkové louky vzácného reliktního typu se zvonečníkem hlavatým. Na lokalitě bylo zjištěno 12 druhů vážek, řada vzácných mokřadních druhů hmyzu, například ohrožených bráněnek, vzácní brouci a motýli jako je například modrásek bahenní. Nedávno byl poprvé na Moravě a Slezsku nalezen mokřadní motýl *Prochoreutis sehestediana*. Žije zde nížinná populace ještěrky živorodé. Území je dále hnízdištěm kriticky ohrožených druhů ptáků břehouše černoocasého, bukače velkého a bukáčka malého a silně ohrožené bekasiny otavní. Z chráněných druhů tady hnízdí čírka modrá, moták pochop, kalous pustovka, chřástal kropenatý, vodní a polní a hýl rudý. V dutinách stromů nacházejí útočiště některé druhy netopýrů. Místo je zajímavé také výskytem bobra evropského (Weissnammová et al., 2004).

V obci Kravaře se nachází také národní přírodní památka Odkryv v Kravařích. Odkryv v bývalé pískovně je tvořen kvarténními sedimenty čelní morény sálského kontinentálního zalednění na našem území. Složením odpovídá většinou hlinitým pískům až písčítým hlínám. Charakteristická je přítomnost souvků – štěrkových valounů, které byly na naše území transportovány a erodovány ledovcem při svém rozšiřování na jih. Jedná se o červené žuly, granitoidy, porfyry, různé metamorfity, křídové pískovce, miocénní lignity a o valouny křemene a místních hornin. Úložné prostory v severní stěně pískovny jsou hnědé až okrově žluté ledovcové sedimenty, v kterých jsou uzavřeny dvě velké kry rezavohnědého limonitizovaného štěrkopísku. Jsou to starší glaciáluální sedimenty vytržené pohybem ledovce z původního prostředí a zabudované do morény. Díky výhřevnosti substrátu na území rostou kromě polních plodin druhy mírně teplých plevelových společenstev a druhy xerothermní a semixerothermní. Na území pískovny a na vyhřátých stranách písčitých mezí je možné objevit blanokřídlého hmyzího zástupce kutilku písečnou, který si zde staví chodbičky a komůrky pro své larvy. V blízkosti bývalé pískovny leží zemědělská step s neudržovanou alejí kolem Nového Dvora u Kravař, kde je pravidelně vídán dudek chocholatý (Weissnammová et al., 2004).

Pojmy

Koutské a Zábřežské louky, obec Kravaře, obec Dolní Benešov – Zábřeh, Odkryv v Kravařích, Nový Dvůr u Kravař, národní přírodní památka, přírodní rezervace, řeka Opava, nivní půda, mokřadní a slatinný ekosystém, olšinový luh, mrtvé ramena, periodicky zaplavované tůňe, biotop vzácných a ohrožených organismů, vlhkomilné společenstva rostlin, kosení, experimentální výsev, bezobratlí živočichové mokřadního komplexu, ornitologicky významná lokalita, pískovna, kvartérní sedimenty morény sálského zalednění, souvky, eroze, kry limonitizovaného štěrkopísku, plevelná společenstva rostlin, xerothermní a semixerothermní druhy rostlin, kutilka písečná, dudek chocholatý, zemědělská step.

Fotografie 14: Přírodní rezervace Koutské a Zábřežské louky v Kravařích. Renata Šebestová.



1.3.17 Stanoviště č. 17: Hněvošický háj – přírodní rezervace

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	Botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Hněvošický háj je přírodní rezervace v Kobeřické pahorkatině jihovýchodně od obce Hněvošice, v blízkosti státní hranice s Polskem. Místo je dostupné běžnou autobusovou linkou z města Opavy. Obec Oldřišov je z přírodní rezervace dostupná pěšky.

Charakteristika

Hněvošický háj je izolovaný lesní komplex dubohabrového háje s prvky karpatské květeny. Terén je vytvářen mírnými svahy s různými expozicemi a členěn zářezy a stržemi s potůčky a prameništi. Přirozená lipová doubrava je tvořena četnými karpatskými prvky, například hvězdnatcem zubatým a hvězdnatcem čemeřicovým, pryšcem mandloňovitým, zapalíci žluťuchovito a ostřicí chlupatou. Kromě dubu letního a lípy malolisté jsou v porostu hojné habry, ve sníženinách jasan, bříza tmavá, javor klen, javor mléč a javor babyka. V podrostu háje je bohatě rozvinuto bylinné patro. V jižní části rezervace byly nalezeny vzácné mechy – bezvláska *Atrichum haussknechtii* a baňatka ohnutá. Zajímavý je výskyt přesličky největší, poslední žijící dokument dávno minulých geologických epoch. Přeslička roste na severním okraji háje v blízkosti obce na jižním vlhkém svahu loučky a tvoří mikrolokalitu výskytu této rostliny. Přeslička největší dorůstá výšky nejčastěji okolo metru, vzácněji dokonce až 2 metry (Weissnammová et al., 2004).

Z entomologického hlediska je lokalita charakterizována jako refugium místní fauny listnatých lesů nižších poloh. Je možné tady objevit střevlíka kožitého a střevlíka *Carabus scheidleri*, nosatce *Leisoma defluxum* a xylosaprofágní mouchy *Strongylophthalmyia ustulata*. V mokřadu nad rybníkem se vyskytuje skokan štíhlý. V lesních porostech hnízdí ostříž lesní, holub doupňák, datel černý, slavík obecný a lejsek černohlavý. Na nejvyšším bodě Hlučínska na kopci Almin v 315 m n. m. lze zaslechnout zpěv stěhovaného dutinového pěvce lejska bělokrkého.

Přibližně 2 km od kopce Almin leží obec Oldřišov, kde se nachází ukázkový vzdělávací sad s genofondem vysokokmenných ovocných dřevin typických pro Hlučínsko, který byl vysázen v roce 2012. V ovocném sadu roste 24 starých odrůd slivoní a po 12 kusech starých a krajových odrůd jabloní a hrušní. Okraje sadu jsou lemovány keři lísek, mišpulí a moruší. V blízkosti obce v půli trasy na polní cestě mezi Služovicemi a Oldřišovem se v bývalé pískovně ve vyjetých kolejích traktoru nachází lokalita s výskytem blatnice skvrnitě. Její výskyt nebyl kdysi na Opavsku tak častý (Kubačka a Kubačka, 2012).

Pojmy

Přírodní rezervace, Hněvošický háj, Kobeřická pahorkatina, obec Oldřišov, karpatská květena, dubohabrový háj, chráněné mechorosty, mikrolokalita přesličky největší, refugium listnatých lesů nižších poloh, skokan štíhlý, blatnice skvrnitá, ostříž lesní, lejsek bělokrký, kopec Almin, ovocný sad krajových odrůd, genofond vysokokmenných ovocných dřevin.

Fotografie 15: Přírodní rezervace Hněvošický háj. Renata Šebestová.



1.3.18 Stanoviště č. 18: Chuchelenský les – naučná stezka

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	Botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Naučná stezka Chuchelenský les se rozprostírá v Hlučínské pahorkatině mezi obcemi Chuchelná a Borová. Byla vybudována v roce 2000 za podpory obce Chuchelná, Lesů ČR a Základní školy v Bolaticích. Součástí značené přírodovědné stezky je pinkadélko, altán, zhruba 30 informačních tabulí, tabule Savci, tabule Ptáci a malé cedulky s popisem názvu stromů a rostlin. Trasa začíná a končí v Bolaticích v Borové a tvoří okruh dlouhý asi 6 km. Do obcí Borová a Chuchelná jezdí přímá autobusová linka z města Opavy.

Charakteristika

Hlučínská pahorkatina je zajímavá tím, že se zde vyskytuje množství přechodových zón a hraničních částí s ostrými hranicemi vytvářenými člověkem mezi různými společenstvy, stanovišti, biotopy a ekosystémy. Tímto je krajina ochuzována o svoji biodiverzitu. Nenáročná naučná stezka vede Chuchelenským lesem a u jednoho z odpočívadel pramení potok Zbojníčka. Trasa nabízí poznávání druhů stromů a seznamuje s flórou a faunou lesního komplexu. V nejbližším okolí je možné pozorovat plaza jako je naše nejběžnější a

nejrozšířenější ještěrka obecná. Její stavy klesají z důvodu nedostatku úkrytů k zimování a ošetřování plochy insekticidy a herbicidy. Populace ještěrky obecné se zde znovu obnovuje velmi pomalu. Krajina je pro ještěrku neprostupná a ztráty na jednotlivých lokalitách nemohou být nahrazovány migrací rozmnožujících se jedinců z jiných míst.

Pojmy

Naučná stezka Chuchelenský les, obec Chuchelná, obec Borová v Bolaticích, Hlučínská pahorkatina, ekoton, potok Zbojníčka, ještěrka obecná.

Fotografie 16: Chuchelenský les. Renata Šebestová.



1.3.19 Stanoviště č. 19: Dařenec – přírodní rezervace, vesnická krajina okolo Vřesiny

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	Botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Dařenec je přírodní rezervace o výměře 32,94 ha východně od silnice Vřesina – Píšť na mírně zvlněných glacifluviálních plošin Hlučínské pahorkatiny. Vesnická krajina okolo obce Vřesina si zachovala biodiverzitu tradiční vesnické krajiny s mozaikou nejrozličnějších

biotopů. Naučná trasa Stezka kolem Vřesiny vede částečně i skrz přírodní rezervaci Dařenec. Obec je dostupná autobusem z města Hlučín.

Charakteristika

Přírodní rezervace Dařenec je tvořená zachovalými zbytky původních podmáčených dubohabřin. Dubová bučina je pozůstatkem přirozené lesní a bylinné skladby, která je z východu a ze západu ohraničená žleby a potůčky. Lokalita je důležitá především z hlediska ochrany genofondu lesních dřevin, zároveň se jedná i o biotop avifauny a o území s mizející a chráněnou flórou, společenstev s centrem rozšíření právě na severní Moravě a ve Slezsku.

Stromové patro přirozených a věkově různorodých porostů v rezervaci tvoří hlavně habr obecný a dub letní, ve východní části je hojná břiza pýřitá. V keřovitém patře převažuje přirozeně zmlazující habr. Podrost tvoří trávník ostřice třeslicovité, z karpatských prvků zde rostou pryšec mandloňovitý a ostřice chlupatá. V přírodní rezervaci bylo také v roce 1992 zjištěno 28 druhů mechorostů.

V nivě potoka Bečva lze nalézt lokalitu s názvem Zmijovec. Místo leží na východním okraji vesnice. Z chráněných a ohrožených druhů rostlin lze zde narazit na orchidej prstnatec májový a na drobnou kapradinu hadilku obecnou. Tyto rostliny vlivem zarůstání a devastací luk postupně z krajiny mizí a přežívají jen na ostrůvkovitých lokalitách.

Z lesnického hlediska je vysokokmenný porost stár 60 - 100 let. Zásah v minulosti započala obnova porostů výsadbou smrku, lípy, dubu letního a dubu červeného, která narušila ráz lesního ekosystému. V současnosti smrk chřadne, z porostu mizí z důvodu kůrovce a pilatky, redukují se nepůvodní druhy stromů a podporuje se přirozené zmlazení dubem, který se podsazuje bukem.

Na křižovatce lesních cest v přírodní rezervaci leží mohutné torzo dubu tzv. Mechtildin dub s bludným balvanem. Mechtildin dub je jeden z hraničních dubů přibližně 500 let starý, který v minulosti ohraničoval hranice jednotlivých panství. Podle pověsti sedávala na kameni pod tímto stromem hraběnka Mechtilda Lichnovská, která zde údajně ráda odpočívala při svých vyjíždkách na koni. Bludný balvan byl na toto místo dopraven pohybem pevninského ledovce ve starších čtvrtohorách (Kubačka a Kubačka, 2012).

V rezervaci Dařenec se vyskytuje hmyz typický pro dubové porosty. K teplomilným broukům patří například chráněný krajník hnědý, mrchožrout housenkář, tesařík *Strangalia attenuata* a vzácná dlouhošíjka velká. Dále zde můžeme najít ojedinělý druh původních

doubrav tesaříka *Pedostrangalia revestita* a ohroženého střevlíka *Carabus arcensis*. V dutinách stromů hnízdí silně ohrožený strakapoud jižní. V blízkosti nivy potoka Bečva se nachází stejnojmenný rybník s příbřežním porostem tak mimořádně vyvinutým a stálým, že si ho oblíbila k pravidelnému hnízdění naše nejmenší potápka - potápka malá (Weissmannová et al., 2004).

Pojmy

Přírodní rezervace Dařenec, glacifluviální plošina, Hlučínská pahorkatina, dubohabřiny, genofond lesních dřevin, Mechtildin dub, bludný balvan, karpatské prvky, mechorosty, devastace luk, orchidej prstnatec májový, hadilka obecná, kůrovec, pilatka, biotop avifauna, lokalita entomologicky významná.

Fotografie 17: Přírodní rezervace Dařenec. Renata Šebestová.



1.3.20 Stanoviště č. 20: Černý les u Šilheřovic I., II.

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	Botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Černý les u Šilheřovic I. a II. se rozprostírá asi 2 a 3 km jihovýchodně od obce Šilheřovice. Dělí se na Černý les u Šilheřovic I. a II. Dostat se k nim je možné po asfaltové silnici, která vede od zámku do Koblova stejnojmenným lesem. Černý les u Šilheřovic II. je polohově obci Šilheřovice blíže. Vstupem je lesní cesta odbočující u bažantnice zámeckého parku doprava. Obec Šilheřovice je dostupná běžnou autobusovou linkou z města Hlučín. V obci je vybudována Naučná stezka Šilheřovice, která provází okolím Šilheřovic a informuje o přírodních rezervacích v Černém lese. V zámeckém parku Šilheřovice je golf klub.

Charakteristika

Obě přírodní rezervace republikového významu patří do vegetačního zařazení acidofilních bučin rostoucí na dolní hranici svého rozšíření ve střední Evropě. Porosty vlhkých bučin s dubem letním jsou nejstaršími bučinami v okrese Opava. Přírodní rezervace Černý les u Šilheřovic I. je přirozený lesní celek bukového porostu. Území je tvořeno dubovou bučinou s převahou buku a ostřice třeslicovité v bylinném patře. Les má genofondovou hodnotu typickou pro Slezskou nížinu a je v této oblasti již velmi vzácný. Je rozdělený na dvě věkově různorodé skupiny. Starší skupina je tvořena buky starými 100 až 150 let. Na lokalitě se vyskytují dva vzácnější druhy střevlíkovitých brouků. Za zmínku stojí pozorování krutihlava obecného.

Černý les u Šilheřovic II. je pozůstatkem původních podmáčených dubových bučin dříve rozšířených ve Slezsku a v severovýchodních částech Moravy, což dokladuje vývoj lesních ekosystémů v Ostravské pánvi a v Hlučínské pahorkatině. V bylinném patře lesa rostou některé regionálně ohrožené druhy vyšších rostlin, jako jsou například ostřice chlupatá a brčál menší. Pralesovitý porost 250 let starý je příhodným stanovištěm pro vyšší houby vázané na různé fáze odumírání a rozkladu dřevní hmoty. Houby lze najít na křižovatce cest Černého lesa v osadě Annin dvůr. Mezi významné druhy patří mozkovka rosolovitá, závojenka dvoubarvá a buková, houžovec medvědí, bedlovnice zlatá, kukmák vláknitopochvatý a hvězdovka smrková. Nápadné jsou tvrdohouby, které způsobují, že napadené kmeny a větve vypadají jako ohořelé. Celkově bylo na území zjištěno 423 druhů hub (Kubačka, 2005). K zajímavým mechorostům patří klamonožka hlávkoplodá a baňatka ladní. Průzkum hmyzu zjistil druhovou pestrost zejména druhů vyvíjejících se v tlejícím dřevě a stromových houbách. Vyskytuje se zde také zvláště chráněný střevlík *Carabus scheidleri*. Bohatá je zde fauna netopýrů tvořená deseti druhy s hodnotou středoevropského významu.

Nejcennější je nález silně ohroženého netopýra stromového, dále zde byli pozorováni chránění netopýr parkový, netopýr velký a netopýr černý. Zajímavostí je výskyt netopýra Brandtova. Netopýři zde zimují v opuštěných pohraničních opevněních, bunkrech a pěchotních srubech. Z ptactva v porostech hnízdí hýl rudý a na okraji rezervace čáp černý (Weissmannová et al., 2004).

V obci Šilheřovice je možné navštívit zámecký šilheřovický park. Přírodně krajinářský park je tvořený průhledy mezi skupinami dřevin, vodními hladinami a travnatými plochami. U břehu zámeckého jezera je oranžerie se sbírkou tropických a subtropických rostlin. Park je osázený jedlí nádhernou, liliovníkem tulipánokvětým, platany javorolistými, bukem lesním dřípeným a červenolistým, dubem červeným, tisovcem dvouřadým, borovicí vejmutovkou, jedli kavkazskou a jedlovcem kanadským. V parku se nachází hojně doupné a dožívající stromy, které obývá brouk páchník hnědý. Park s alejemi a staré stromy jako biotopy páchníka hnědého jsou předmětem ochrany přírody Natura 2000 (Kubačka, 2006).

Pojmy

Obec Šilheřovice, přírodně krajinářský park, zámecký park Šilheřovice, Černý les u Šilheřovic I., Černý les u Šilheřovic II., přírodní rezervace, Natura 2000, dubová bučina, bylinné patro, genofond, Slezská nížina, ostřice chlupatá, brčál menší, pralesovitý porost, houby, Annin dvůr, mechorosty, tlející dřevo, druhová pestrost hmyzu, fauna netopýrů, bunkry pohraničního opevnění, oranžerie tropických a subtropických rostlin, páchník hnědý.

Fotografie 18: Přírodní rezervace Černý les u Šilheřovic. Renata Šebestová.



1.3.21 Stanoviště č. 21: Slezské zemské muzeum v Opavě

místo rozhledu	geol., geomor.	paleontologie	Botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Budova Slezského zemského muzea se nachází v městě Opava v sadu U muzea, ulice Komenského 10. Historická výstavní budova je otevřena od úterka do neděle vždy od 9 do 17 hodin. Školy si mohou ve Slezském zemském muzeu objednat doprovodné edukační programy k muzejní části Příroda Slezska. Pro objednávku programu lze najít na webových stránkách www.szm.cz kontakt - telefonní číslo nebo e-mailovou adresu.

Charakteristika

Slezské zemské muzeum má tradici nejstaršího muzejního objektu v českých zemích a patří k sbírkově i expozičně nejpestřejším a nejbohatším muzejním domům. Bylo založeno již v roce 1814 (Večeřová, 2007). Od dvacátých let 20. století opustilo svůj neregionální pohled a zaměřilo se spíše na život, dějiny, kulturu a přírodu Slezska (Ondřej, 2007). Expozice se sestává ze dvou částí, z toho jedna pojednává o vývoji přírody ve Slezsku a na severní Moravě a zahrnuje cenné přírodovědné sbírky. Hlavní úlohou expozice Příroda Slezska je přiblížení přírodních podmínek a biodiverzity našeho regionu s přesahy do dalších evropských a světových oblastí. Krajina Slezska skýtá velké množství dokladů historie přírody (SZM, 2010).

Geologická část ukazuje ve zkratce nejstarší historii a geologický vývoj na exponátech ze Slezska a severní Moravy. Opavsko je oblast z geologického hlediska velice rozmanitá, protože se zde stýkají dvě odlišné geologické jednotky. Slezsko je také nejdůležitější oblastí čtvrtohorního zalednění v České republice. Součástí sbírek jsou zkameněliny, které poukazují na rozvoj rostlin a živočichů na našem území od prvohor po čtvrtohory. Vedle karbonských vrstev jsou na faunu a flóru zvláště bohaté druhohorní sedimenty, které se jako součást Karpatské soustavy vyvrásnily v třetihorách. Třetihorní záplava zasáhla na Opavsko a Hlučínsko a vytvořila zde ložiska sádروců s velmi pozoruhodnou faunou a flórou (SZM, 2010).

V botanické části jsou prezentovány exempláře mechorostů, lišejníků a hub v kombinaci s herbárii významných zástupců rostlinných čeledí se zaměřením na botanicky zajímavá chráněná území, endemity a relikty Slezska a severní Moravy (SZM, 2010).

V zoologické části expozice jsou zdůrazněny především druhy žijící ve Slezsku. Vychází se od vývojově nejjednodušších forem jednobuněčných přes měkkýše a členovce až k obratlovcům. Atraktivní částí expozice hmyzu jsou malá dioramata s reálnými hmyzími exponáty ukazujícími, jak hmyz žije v přirozeném prostředí. Jejich součástí jsou také preparáty larev a kukel některých druhů i ukázky vnitrodruhové a mezidruhové interakce. Skvostem je okáč sudetský, který žije pouze ve Slezsku, a nikde jinde na Zemi (SZM, 2010).

Pojmy

Slezské zemské muzeum, město Opava, sad U muzea, přírodovědná sbírka, expozice Příroda Slezska, zkameněliny, endemity a relikty Slezska a severní Moravy, dioramata, exponáty, exempláře.

1.3.22 Stanoviště č. 22: Hvozdnice – přírodní rezervace

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	Botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Přírodní rezervace Hvozdnice se nachází jihozápadně od Opavy mezi obcemi Slavkov a Uhlířov v Nížkém Jeseníku. Součástí území je naučná stezka s patnácti informačními tabulemi věnovaná přírodním zajímavostem. Oblast s naučnou stezkou se rozkládá na Stěbořické pahorkatině. Přístupná je ze čtyř směrů – od Slavkova, Hertic, Otice a Uhlířova. Místa jsou dostupná autobusovými spoji z města Opavy.

Charakteristika

Přírodní rezervace Hvozdnice je ekosystém mokřadními, lučními a lesními společenstev v údolí meandrujícího potoka Hvozdnice v oblasti slavkovských rybníků. Vegetaci tvoří přírodě blízká a druhově pestrá skladba rostlinná společenstva stojatých vod rybníků s přirozeným litorálem, navazujících ostřicových mokřadů a bažin a zbytků lužních lesů.

Na naučné stezce se nachází několik geologických památek. Na odkrytém dně prvohorního moře ve dvou malých lomech je možné si prohlédnout droby a břidlice, kde se nacházejí zkameněliny prvohorních rostlin a živočichů. Oblast přírodní rezervace poznamenal také ledovec v dobách ledových. Obnažené souvrství říčních štěrků, které uložil na svých březích potok Hvozdnice, poukazuje na říční terasy sálského zalednění. Na říčních štěrcích jsou uloženy sálské morény, ze které do koryta řeky vypadávají bloky čediče jako bludné balvany. Na pravé straně potoka Hvozdnice vytvořil čtvrtohorní ledovec místy až 40 m mocné morénové uloženiny. Na trase se nachází také opuštěná pískovna, která představuje biotop mnohých teplomilných druhů hmyzu i obratlovců, například ještěrky obecné, která zde obývá jeden z posledních refugií jejího výskytu na Opavsku.

Ve zbytcích lužních lesů roste dub letní, jasan ztepilý a jilm vaz. V rezervaci lze najít větší počet velmi starých a mohutných jedinců jilmu vazu s obvodem kmene až 350 cm a vysokých až 25 m. Bylinné patro je nápadné především v jarním aspektu. Z významnějších vodních rostlin lze objevit na rybnících závitku mnohokořennou, lakušník vodní, rdest světlý a bublinatku jižní. V litorálu rybníků a v mokřadech roste kosatec žlutý, halucha vodní a šípátka vodní (Kubačka a Opravil, 2003).

Z fauny žijí na mokřadních loukách podél Hvozdnice vzácnější druhy modrásků, například modrásek bahenní a modrásek očkovaný, dále batolec duhový a batolec červený. V roce 1993 byl zde získán exemplář dvoukřídlé mouchy druhu *Mimilimosina bicuspis*, podle kterého se určuje nový druh. Průzkum potvrdil přítomnost skokana krátkonohého, rosničky zelené, čolka velkého a čolka obecného a kříženců obou druhů kuněk. Na lokalitě pravidelně hnízdí moták pochop, chřástal polní a chřástal vodní, vzácně bukáček malý, ledňáček říční, moudivláček lužní a šoupálek krátkoprstý. V rezervaci ochránci přírody vyvěšují ptačí budky. Indikátorem kvality vody v toku Hvozdnice jsou blešivci, larvy chrostíků a jepic, chladná a okysličená voda svědčí pstruhu obecnému a lipanu podhorskému. Rybníky v rezervaci slouží k chovu ryb a soustava rybníků je vyhledávaným místem rybářů (Kubačka, 2005).

Z hlediska ochrany přírody je zde důležité si všimnout příměsí nepůvodního smrku, dubu červeného a monokultur hybridních topolů. Dále snížené retenční schopnosti krajiny a v důsledku nadměrného přísunu minerálních živin eutrofizace, která způsobuje rozvoj zelených řas, a hladiny rybníků pokryje zelenožlutým povlakem.

Pojmy

Přírodní rezervace, potok Hvozdnice, lužní les, jilm vaz, rybník Hvozdnice, rybník Vrbovec, Jankův rybník, odkryté dno prvohorního moře, říční terasy, čedičové bloky, pískovna, morénové uloženiny, sálské zalednění, eutrofizace, indikátory kvality vody, chov ryb, refugium.

Fotografie 19: Přírodní rezervace Hvozdnice. Renata Šebestová.



1.3.23 Stanoviště č. 23: Štěpán – přírodní rezervace

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Přírodní rezerva rybník Štěpán leží na rozhraní obce Děhylov a města Ostravy na pravém břehu řeky Opavy. Chráněné území se rozprostírá v široké a ploché nivě řeky Opavy. V lokalitě je vybudována naučná stezka s deseti informačními tabulemi seznamujícími se zástupci flóry a fauny a zásadami ochrany tohoto území. Za železničním přejezdem u Děhylova se cyklostezkou směr Dobroslavice dá dostat k dvěma pramenům Děhylovského potoka. Odtud přes dobroslavický les lze dojít k náspu železnice, kde potok se silně zabahněným dnem stéká. Lokalita je vyhlášena jako Natura 2000. Postupnost lokality je ze

železniční zastávky Děhylov po modře značené turistické trase, která je zároveň i cyklostezkou.

Charakteristika

Přírodovědně jedna z nejhodnotnějších lokalit severní Moravy a Slezska je tvořena rybníkem s mokřady a tůňmi obklopená lužními lesy jilmových doubrav a mokřadními olšinami nadregionálního významu. Mokřad je tvořen porosty rákosin prostoupenými plochami vysokých ostřic přecházejícími v mokrou louku. Okraje rákosin lemují bažinné vrbové křoviny. Na hladině rybníka roste kotvice plovoucí, leknín bělostný, stulík žlutý a kriticky ohrožená nepupalka plovoucí. Břehy rybníku jsou prorostlé kosatcem žlutým a žabníkem trávovitým. Na přilehlých loukách kvete prstnatec májový. Přítomnost rostlinných druhů je pro rybník v opavském regionu zcela výjimečná a srovnatelná s lokalitami v CHKO Poodří. Z vodních bezobratlých živočichů byl zde nalezen v České republice velmi vzácný chrostík *Tricholeiochiton fagessi*. Průzkum v rezervaci prokázal výskyt 21 druhů vážek (Weissmannová et al., 2004). Mokřadní rostlinná společenstva hostí pestré hmyzí společenstvo, které zahrnuje vzácné druhy nížinných mokřadů a vzácné druhy motýlů čeledi můrovitých. Žije tady rovněž řada vlhkomilných brouků. Na hrázi rybníka byl objeven vzácný druh brouka kožojed *Attagenus silvaticus* jako jediný nález na Moravě a ve Slezsku. Kvalitu prostředí indikuje také 10 druhů obojživelníků. Zoogeograficky je významná užovka podplamatá. Druhově pestrá ptáčí fauna počítá na 160 druhů, z toho 86 hnízdících. Jedná se o 33 % druhové skladby avifauny ze všech registrovaných druhů na území ČR. Rybník je zastávkou vodního ptactva na jarních a podzimních tazích. Rybník byl původně napájen struhou z řeky Opavy, nyní pouze potůčkem. Po ukončení chovu ryb nebyl vypuštěn, postupně se zazemňuje a volná hladina tvoří pouze necelou polovinu plochy. Pro stabilizaci stavu by bylo vhodné rybník odbahnit a obnovit napájení z řeky (Kubačka, 2005).

O kousek dál v Děhylovském potoku lze objevit přírodní barometr piskoře pruhovaného. Před den se zavrtává do bahnitého dna, po vytažení z vody vydává pisklavé zvuky. U piskoře se vyvinulo střevní dýchání a bez problému přežívá i v extrémních podmínkách. Piskoř je chráněný zákonem a považuje se za indikátor prostředí a zachovalosti stanoviště. Vlivem regulací toků a odbahňování se jeho populace v celé republice snižuje (Kubačka, 2005).

Pojmy

Přírodní rezervace, rybník Štěpán, Natura 2000, obec Děhylov, niva řeky Opavy, mokřady s tůněmi, lužní les jilmových doubrav, mokřadní olšiny, Děhylovský potok, kotvice plovoucí, stulík žlutý, nepupalka plovoucí, prstnatec májový, vodní bezobratlí živočichové, hmyzí společenstva nížinných mokřadů, obojživelníci, užovka podplamatá, avifauna, piskoř pruhovaný, přírodní barometr, střešní dýchání, indikátor, regulace toků, odbahňování.

Fotografie 20: Přírodní rezervace Štěpán. Renata Šebestová.



1.3.24 Stanoviště č. 24: Hlučínská Štěrkovna

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Město Hlučín je druhým největším městem v okrese Opava. Z Hlučína se lze snadno dostat ke hlučínské Štěrkovně. Na Štěrkovně je v provozu vodní vleč, k dispozici je půjčovna lodiček a možnost hrát discgolf. Od Štěrkovny se po zelené turisticky značené trase dá dostat na vrch nad městem Hlučín tzv. Vinnou horu. Z města Hlučín je možné se dále také dostat cyklostezkou 6185 na zajímavé místo potoka Jasénky tzv. lokalita Jasénky.

Charakteristika

Hlučínská Štěrkovna je největší štěrkovna zatopená říční vodou. Mimo rekreační význam má klimatický vliv na příměstskou krajinu Hlučínska. Na vodní hladině roste stolístek klasnatý a rdest vzplývavý. Štěrkovna je dále typická výskytem mlžů, jako jsou škeble rybníčná, velevrub malířský a slávička mnohotvárná. Mezi významné ptáky Štěrkovny patří například racek bouřní, který v České republice hnízdí pouze na několika málo místech. Po březích pobíhají kulíci říční. Kromě mnoha druhů dalších vodních ptáků a zástupců ryb se v roce 2008 objevil ve štěrkovně zajímavý živočich medúzka sladkovodní (Kubačka a Kubačka, 2009).

Mezi hlučínskou Štěrkovnou a hlučínským zámekem lze v městském parku v porostu náletových dřevin a keřů slyšet a pozorovat pěvce slavíka obecného.

Nedaleko Štěrkovny stojí dále Vinná hora, která je chráněná jako významný krajinný prvek. Na svazích rostou polonské dubohabřiny s vyvinutým keřovým a bylinným patrem. Na lokalitě se vyskytuje chráněná lilie zlatohlávek, sporadicky sněženka podsněžník, udatna lesní, ostřice chlupatá, jaterník trojlaločný a tolita lékařská. Jižně orientované skalkovité stráně jsou porostlé teplomilnými druhy rostlin.

V blízkosti města Hlučín se rozprostírá lokalita nazvaná Jasénky. Vyskytují se zde unikátní společenstva bahenních a slatinných rostlin. Vlhká místa umožnila vytvoření společenstev ostřic se vzácnými ostrůvky rašelinišť. Nejvzácnějšími rostlinami jsou vachta trojlístá a suchopýr úzkolistý. Přetrvávají už jen v miniaturních populacích (Kubačka, 2005).

Pojmy

Město Hlučín, hlučínská Štěrkovna, potok Jasénka, Vinná hora, rekreace, klimatický vliv, mlži, racek bouřní, medúzka sladkovodní, slavík obecný, významný krajinný prvek, polonské dubohabřiny, teplomilné druhy rostlin, společenstva bahenních a slatinných rostlin, rašeliniště.

1.3.25 Stanoviště č. 25: Benešovské rybníky – říční krajina, řeka Opava

místo rozhledu	geol., geomor.	hydrologie	botanika	zoologie	ochrana přír.

Poloha a dostupnost

Rybniční benešovská soustava se nachází v blízkosti obce Dolní Benešov. Místo je dostupné autobusovou dopravou z měst Opava nebo Hlučín do Dolního Benešova. Rybniční systém je tvořený rybníky Nezmar a Štěrkovna napájenými potokem Štěpánka a rybníky Chobot, Bobrov, Rakovec, Bezedno a Přehyně napájenými potokem Opusta. V blízkosti benešovských luk je umístěna ptačí pozorovatelná. Rybník Štěrkovna se využívá také k přírodnímu koupání.

Charakteristika

Benešovské rybníky jsou rybniční soustavou kaskádovitě odstupňovaných nádrží vybudovaných na potoce Opusta. Rybníky jsou nejstaršími vodními díly. Jejich původní účel není znám, ale pravděpodobně zadržovaly vodu, a sloužily jako protipovodňové zařízení. S postupem času se v benešovských rybnících začaly chovat ryby a rybníky slouží k tomuto účelu dodnes. S rybníkářstvím v oblasti Dolního Benešova se začalo již ve 13. století.

Největší benešovský rybník a zároveň největší v okrese Opava je rybník Nezmar, jehož plocha je cca 65 ha, a byl napuštěn v roce 1952. Předtím se na jeho území rozkládala přes 200 let louka. Nezmar je napájen potokem Štěpánka. Rybník je produkční, zaměřený na výnos z ryb. Každoročně se zde pořádají výlovy. U rybníka se nachází také prodejna slovených ryb. V 60. letech byla na Opustě vybudována rybniční soustava s rybníky Chobot, Bobrov, Rakovec, Bezedno a Přehyně.

V areálu celé soustavy rybníků od Bohuslavic až po Benešov lze pravidelně pozorovat vodní ptactvo. Žijí zde potápky, kachny a brodiví ptáci, například volavky popelavé. V mělkém bahně hledají potravu bahňáci a raci. Na benešovské rybníky pravidelně zalétávají lovit na jaře a na podzim v početných hejnech až o 40 kusech kormoráni velcí z Polské části Poodří. Přestože se jedná o zvláště chráněný druh, škody, které způsobují rybářům, jsou značné. Chybu je potřeba také hledat v zásazích do říční krajiny jako jsou regulace toků, nedostatek úkrytů ve vodě a kolem břehů, odstraňování pobřežních porostů a překážek v podobě spadlých stromů či větví, zpevňování břehů, stavba jezů, kde nezamrzá voda apod.

Od rybníka Nezmar po hrázi vede alej k benešovským loukám, kde je možné pozorovat břehouše černoocasého, který je nejatraktivnější a zároveň nejohroženější vzhledem k dlouhodobě špatnému hospodaření v nivě kolem Benešova. Na benešovských loukách bylo prokázáno hnízdění až 7 párů z celkového počtu populace skládající se z maximálně 20 párů v celé ČR (Kubačka a Kubačka, 2012).

Z blízkého jilešovského kopce je krásný rozhled na říční krajinu řeky Opavy a její přilehlé ekosystémy jako jsou slepá ramena, poříční tůň, mokřady, vlhké podmáčené louky a lužní lesy. Řeka v tomto úseku protéká přirozeným korytem a meandruje. Ve svislých březích ostrůvku na západní straně benešovské štěrkovny je hnízdiště zajímavého a ohroženého obyvatele říčních břehů - břehule říční. Zatopením těžebního prostoru s písčito-hlinitými břehy se stalo ideálním místem pro stavbu hnízdních nor několika párů břehulí. Na stejném místě benešovské štěrkovny na tzv. Mlýnské strouze se před pár lety začali objevovat bobři evropští.

Pojmy

Rybník Nezmar, rybniční síť, rybníkářství, potok Opusta, řeka Opava, produkční rybník, vodní ptactvo, zásahy do říční krajiny, říční ekosystémy, kormorán velký, břehouš černoocasý, benešovská štěrkovna, břehule říční, bobr evropský.

Fotografie 21: Benešovský rybník u Dolního Benešova. Renata Šebestová.



2 Praktická část

2.1 Pedagogický výzkum

2.1.1 Charakteristika kvantitativně orientovaného pedagogického výzkumu

Téma a metoda pedagogického výzkumu

Vědecký výzkum v pedagogice je záměrná a systematická činnost, při které se empirickými metodami zkoumají (ověřují, verifikují, testují) hypotézy o vztazích mezi pedagogickými jevy (Chráska, 2007).

Ve své diplomové práci jsem se pokusila vytvořit katalog stanovišť pro přírodovědná pozorování v okrese Opava pro 2. období (4. a 5. ročník) prvního stupně základní školy. Snahou práce je zkompletovat nabídku a vytvořit seznam všech vhodných a dostupných míst, které tematicky odpovídají obsahu předmětu přírodověda, a zatraktivnit pro základní školy okresu Opava tyto stanoviště k praktické realizaci výuky v terénu.

Součástí práce je kvantitativní výzkum formou dotazníku patřící mezi výzkumnou metodu, která je nástrojem k získání a zpracování dat vymezující širší a komplexnější úhel pohledu na šetřenou problematiku v rámci zkoumané edukační reality. Dotazník je zaměřen na zjišťování informací, údajů, i názorů a postojů k problémům prostřednictvím výpovědi zkoumaných osob, tzv. respondentů. Využívá písemných odpovědí na položené otázky (položky). Patří mezi nejpoužívanější pedagogické techniky vůbec (Pelikán, 2004). Dotazník jsem si vybrala proto, že oproti jiným technikám je možné prostřednictvím dotazníku získat informace mnohem rychleji, jeho vyplňování je pro respondenty poměrně jednoduché a zjištěná data se dají lépe a jednodušeji zpracovávat (Skutil et al., 2011).

Cíl výzkumu

Cílem a zároveň motivem realizace výzkumu je předpoklad, že ucelený katalog stanovišť pro přírodovědná pozorování spolu s navrženými didakticky zpracovanými praktickými aktivitami zefektivní výuku přírodovědy na 1. stupních základních škol okresu Opava. Konečným výstupem by mohla být publikace pro učitele přírodovědy využitelná pro jejich praxi. Učitel by mohl snadno vyhledat dostupnou a na dané téma vhodně zaměřenou lokalitu a využít praktické aktivity v ní jako návod nebo námět pro činnost s žáky.

2.1.2 Zpracování dotazníku

Dotazník se obvykle skládá ze tří částí – vstupní část, vlastní otázky a poděkování (Gavora, 1996).

Vstupní část obsahovala hlavičku se jménem autora a názvem a adresou instituce, jejichž jménem autor dotazníku jednal. Pro motivaci respondenta k pečlivému vyplnění a jeho vrácení byly ve vstupní části dále vysvětleny cíle dotazníku s důrazem na význam respondentových odpovědí při řešení dané problematiky. Závěr této části zahrnoval pokyny pro vyplňování dotazníku s ilustrativním příkladem vyplnění.

Druhá část obsahovala vlastní otázky. Dotazník byl rozeslán e-mailovou korespondencí 80 základním školám okresu Opava, které představovaly výběr prvků do výzkumného vzorku. Osloveno bylo vedení základních škol, které mělo předat dotazník k vyplnění příslušným učitelům přírodovědy na 1. stupni. Dotazník je tedy určen a má být prospěšný učitelům přírodovědy na 1. stupni základních škol. Šetření nebylo anonymní, bylo v něm nutné uvést název základní školy. Byl složen ze série deseti polouzavřených otázek připravených na základě poznání problematiky. Polouzavřené otázky nabízejí hotové alternativní odpovědi a potom ještě žádají vysvětlení nebo objasnění v podobě otevřené otázky (Gavora, 1996). Otázky byly vytvořeny s ohledem na základní pravidla pro tvorbu otázek. Snahou bylo vytvořit otázky jasně formulované týkající se jednoho jevu, jednoduché na porozumění, bez předpojatosti a záporných výrazů. Délka dotazníku byla zvolena tak, aby byly získány všechny potřebné údaje a aby neodrazovaly respondenty od jeho vyplnění v plném rozsahu. Samotný dotazník v podobě, které byl předkládán základním školám k vyplnění, je součástí diplomové práce jako příloha 10.

Třetí část dotazníku obsahovala poděkování respondentovi za vyplnění a spolupráci.

Stanovení výzkumného problému

Základní fáze klasického pedagogického výzkumu dle Chráska (2007) bývají následující:

- stanovení problému,
- formulace hypotézy,
- testování (verifikace, ověřování) hypotézy,
- vyvození závěrů a jejich prezentace.

Výzkumný problém je tázací věta nebo výrok, který obsahuje vždy dvě nebo více proměnných a ptá se po jejich vzájemném vztahu. Proměnné jsou pedagogické jevy nebo vlastnosti, které ve výzkumu vystupují, mění a nabývají různé hodnoty a mezi nimiž hledáme (ověřujeme) existenci vztahů. Proměnné lze rozdělit na nezávisle proměnné a závisle proměnné. Nezávisle proměnné je vlastnost (jev), která je příčinou nebo podmínkou vzniku jiné vlastnosti (jevu). Závisle proměnná je vlastnost, která je výsledkem (následkem, důsledkem) působení nezávisle proměnné (Chráska, 2007). Problém musí být formulován konkrétně a jednoznačně a je nutné, aby byl uchopitelný metodami empirického šetření. Odpověď na otázku výzkumného problému je tím, co hledáme výzkumem (Pelikán, 2004).

Pro účely této diplomové práce byl stanoven následující výzkumný problém: Rozšíří ucelený katalog stanovišť pro přírodovědná pozorování na 1. stupni základní školy pro okres Opava s nabídkou didakticky zpracovaných praktických činností pedagogům náměty na výuky přírodovědy v terénu? Nezávisle proměnnou zde představují didakticky zpracované praktické činnosti, které mají vliv na závisle proměnnou, kterou je rozšíření námětů pro výuku přírodovědy.

Formulace výzkumné hypotézy

Formulace hypotézy tvoří jádro výzkumu a patří k další etapě činnosti výzkumníka, vede ke zpřesnění myšlenek, zjednodušení složitého výzkumného pole a naznačuje směr výzkumu. Badatel po zpřesnění výzkumného problému a zorientování se ve sledované problematice dokáže utvořit předběžné názory na vazby v podobě hypotéz mezi jednotlivými proměnnými, na kauzalitu studovaných jevů a možná řešení zkoumaného problému. Hypotéza je tudíž předpokladem, tvrzením, podmíněným výrokem o vztazích mezi dvěma a více proměnnými a na rozdíl od výzkumného problému, který je formulován v podobě otázky explicitně nebo implicitně vyjádřené, je hypotéza vždy tvrzením neboli predikcí (předpovědí), a tvrdí, že když nastane jev A, nastane také jev B. Výzkumná hypotéza musí být ověřitelná a uchopitelná odpovídajícími výzkumnými metodami a technikami. Tvorba hypotézy dává badateli možnost vnést do výzkumu vlastní pohled, který je ovšem objektivizován vlastním empirickým šetřením. Potvrzení nebo vyvrácení hypotézy je nedílnou součástí vyhodnocení výzkumu (Pelikán, 2004).

Při testování (ověřování a verifikaci) hypotézy jde o rozhodování, zda můžeme vyslovenou hypotézu přijmout v případě, že není v rozporu se získanými empirickými daty, která byla shromážděna, utříděna, zpracována a vyhodnocena. Hledáním důkazů a faktů

svědčících o neplatnosti hypotézy provádíme falzifikaci a dokazujeme její nepravdivost. Pokud se nepodaří hypotézu ve výzkumu falzifikovat, můžeme ji přijmout (Skutil et al., 2011). Žádný empirický důkaz však nemůže hypotézu jednoznačně a definitivně dokázat, ale pouze zdůvodňuje její přijatelnost (Chráška, 2007).

Pro účely této diplomové práce byla stanovena jedna hypotéza, u které byla zjišťována a ověřována platnost či neplatnost. Formulace hypotézy: Učitelům přírodovědy na 1. stupni základních škol v okrese Opava schází pro realizaci exkurzí větší nabídka konkrétních míst a námětů pro praktickou činnost v terénu.

2.1.3 Vyhodnocení dotazníků a verifikace stanovené hypotézy

Osmdesát dotazníků bylo rozesláno e-mailovou poštou způsobem jeden dotazník za celou základní školu. Kvůli nižší návratnosti byly dotazníky některým školám zaslány opakovaně s prosbou o vyplnění. V případě, že na některou z položek nebylo omylem zodpovězeno, nebo položka byla vyplněna neúplně, došlo k doplnění a vyjasnění telefonickou nebo e-mailovou formou. Základním školám v blízkém okolí byl dotazník předán a vyzvednut osobně. Tímto způsobem se zvýšila původně nízká návratnost, která stoupla na 67,5 %, tzn., že z osmdesáti škol odevzdalo dotazník 54 respondentů.

Vyhodnocení otázky č. 1

Otázka č. 1 zjišťovala druh respondenta. Dotazník byl určen především učitelům, kteří vyučují předmět přírodovědu ve 4. a 5. ročníku, a s tímto požadavkem byl také zasílán. Položka je potvrzením daného požadavku. V položce bylo potřeba uvést, kdo zodpovídá za vyplnění dotazníku, zdali je respondentem ředitel školy, nebo zástupce školy, učitel přírodovědy ve 4. ročníku, učitel přírodovědy v 5. ročníku, učitel přírodovědy v heterogenní třídě (4. - 5. ročník), nebo koordinátor EVVO či jiná osoba.

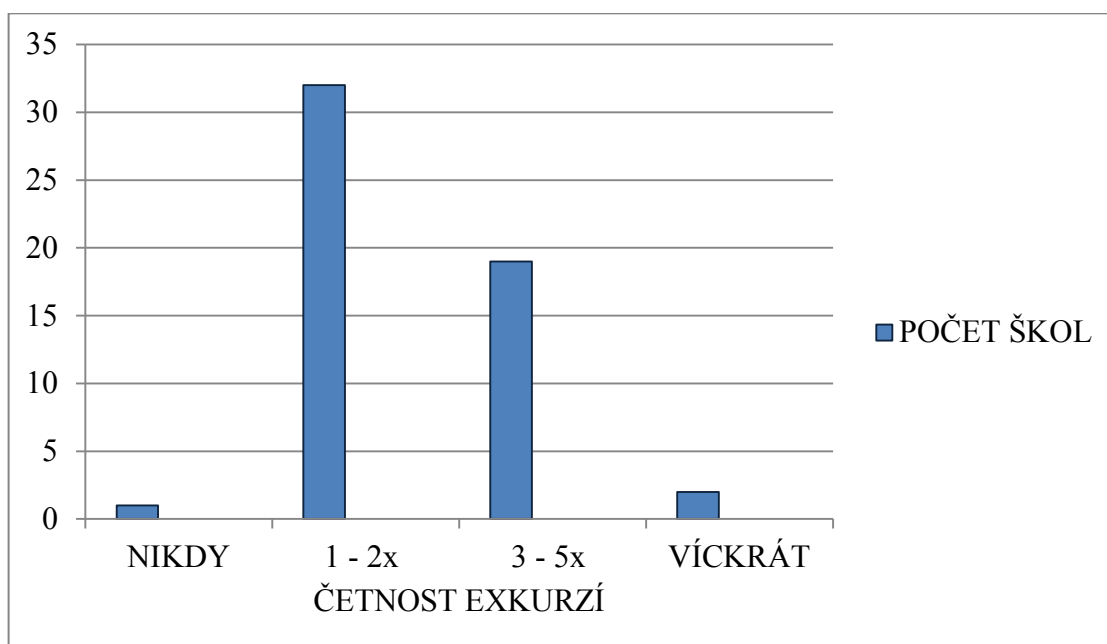
Pro získání co nejvěrohodnějších odpovědí a pro následné potvrzení uvedené hypotézy bylo potřeba, aby dotazník vyplňoval právě učitel, který vyučuje ve 4. nebo 5. ročníku předmět přírodovědu. Tento požadavek byl z větší části splněn, protože z odpovědí na tuto položku vyplynulo, že z 93 % opravdu odpovídal na položku vybraný pedagog, který vyučuje daný předmět v těchto ročnících. Jedná se o třídní učitele 4. a 5. ročníku nebo smíšené třídy (4. + 5. ročník), popřípadě učitele 2. stupně, kteří tento předmět vyučují na stupni prvním. Za málotřídní školy dotazník vyplňoval i ředitel či zástupce školy, který má v tomto případě přehled o akcích tohoto typu. Lze usuzovat, že odpovědi na následující položky by mohly být pravdivé a co možná nejpřesnější.

Vyhodnocení položek dotazníku č. 2 a 3

Hned otázka č. 2 a 3 směřovala ke zjištění, jestli vůbec učitelé na 1. stupni doplňují výuku přírodovědy exkurzemi. Středem zájmu bylo, kolikrát ve školním roce absolvují tuto formu výuky, a zdali v okrese Opava nebo k tomu využívají jiný okres. Na otázku, kolikrát v průběhu jednoho školního roku uskutečňují exkurzi, mohli vybírat z variant odpovědí, že ani jednou za školní rok, 1 – 2x za školní rok, 3 až 5x za školní rok, vícekrát za školní rok, popřípadě napsat jinou odpověď, pokud nějaká taková existuje. Položka č. 3 tážající se na oblast, která je k této formě výuky využívána, měla k výběru odpovědi žádné lokality, školní zahrada s výčtem aktivit, které zde mohou pro tyto účely provádět, okolí školy, tzn. obec nebo město, v které se škola nachází, okres Opava s uvedením konkrétních míst, jiný okres v rámci Moravskoslezského kraje s výčtem lokalit, jiný okres mimo Moravskoslezský kraj a s doplněním navštěvovaných míst, a jiná odpověď. Respondent mohl v této položce zaškrtnout více než jednu možnou odpověď. Tyto položky byly důležité z hlediska toho, jestli tuto formu výuky školy využívají, a zdali ji využívají pro zatraktivnění, seznámení a poznání oblasti, ve které trvale žijí, a v které navštěvují školu.

Z grafu č. 1, kde osa x znázorňuje četnost prováděných exkurzí a osa y počet škol náležící do dané škály, vyplývá, že základní školy jezdí na exkurze převážně 1x až 2x za školní rok. Devatenáct základních škol uvedlo, že uskutečňují exkurze za školní rok i 3x až 5x. Vícekrát za rok není jednoduché realizovat vycházky často z časových a organizačních důvodů. Jedna ze škol uvedla, že na exkurze neorganizují vůbec.

Graf 1: Četnost exkurzí realizována základními školami v rámci jednoho školního roku (vyhodnocení položky dotazníku č. 2).



Dále z výsledků v tabulce č. 3 vyplývá, že téměř 26 procent škol využívá pro přírodovědná pozorování školní zahrady, které mají k tomu uzpůsobeny. Většinou jsou to pozorování spojená se sázením a růstem rostlin, méně se sledováním života okolo nádrže se stojatou vodou, ptactvem či jinými živočichy mající umístěné na školní zahradě k tomuto účelu obydlí, se záznamem klimatických jevů aj. Trend školních zahrad pro přírodovědná pozorování má svůj opodstatněný význam ve výuce (Strejčková et al., 2005). Překvapivě pouze mírně nad polovinu z dotazovaných tvoří skupina, která navštěvuje místa ve svém okrese. Nejčastěji je výběr omezený pouze na místa, kde jsou pořádány pro základní školy edukační programy, jako jsou Slezské muzeum v Opavě, Raabova štola a Imaginárum v Zálužné, Muzeum břidlice v Budišově nad Budišovkou, sádrovcový důl v Kobeřicích aj., nebo na vycházky do okolí škol, které nejsou exkurzemi v pravém slova smyslu s náležitým obsahem a výstupy. Nejvíce škol jezdí na exkurze mimo okres Opava, a to do sousedního okresu Ostrava vzhledem k možnostem, které město nabízí, od planetária, Světa Techniky, Landek parku, zoo aj., kde všude nabízejí školám pestrou nabídku vzdělávacích programů. Tato zjištění přímo verifikují stanovenou hypotézu šetření. Pedagog sám není iniciátorem exkurze a navíc zmíněná místa jsou pro žáky velice atraktivní. Několik základních škol, která sídlí na hranici s jiným okresem, jezdí na exkurze do sousedního okresu, jako jsou Nový Jičín a Bruntál. Základní školy při jižní hranici okresu navštěvují Olomoucký kraj a naopak u severní hranice jezdí žáci do blízkého Polska.

Tabulka 3: Místa realizace exkurzí (vyhodnocení položky dotazníku č. 3).

MÍSTO EXKURZE	VYHODNOCENÍ
Žádná lokalita	1 z 54, tj. 1,85 %
Školní zahrada	14 z 54, tj. 25,93 %
Obec/město v níž se škola nachází	26 z 54, tj. 48,15 %
Okres Opava	28 z 54, tj. 51,85 %
Jiný okres v rámci Moravskoslezského kraje	49 z 54, tj. 90,74 %
Jiný okres mimo Moravskoslezský kraj	8 z 54, tj. 14,81 %
Jiná odpověď	4 z 54, tj. 7,41 %

Vyhodnocení položky dotazníku č. 4

Položka č. 4 se ptá na spolupráci kolegů mezi sebou, tzn., jestli učitelé, kteří učí předmět přírodovědu ve 4. a 5. ročnících spolu v rámci jedné školy vymýšlejí a organizují exkurze společně. Znamenalo by to, že víceméně má škola sjednocený pohled na oblast probírané problematiky a zastává jednotný přístup. V případě rozporu je vhodné uvést důvody, které k tomu vedou. Vybírat bylo možné z následujících odpovědí: ano, spolupracuji s kolegu/y stejného ročníku, ano, spolupracuji s kolegu/y i jiného ročníků, ne, nespolečně z důvodu toho, že školu tvoří pouze jednu třídu 4. a 5. ročníku, ne, nespolečně a z jakých důvodů, jiná odpověď.

Z výzkumu vyplynulo, že 78 % učitelů v rámci 4. a 5. ročníků mezi sebou spolupracují, tzn., vymýšlejí, organizují nebo jezdí na exkurze společně. Většinou jeden učitel objednáva zároveň exkurzi i pro další třídy, které projeví zájem. Zbytek byl tvořen malotřídními školami, nebo jako důvody nespolečné byly uvedeny nedostatečná a špatná komunikace mezi kolegy, konflikty na pracovišti nebo alternativní a tradiční třídy pod vedením jedné školy.

Vyhodnocení položky dotazníku č. 5

Položka č. 5 vypovídá o tom, jsou-li exkurze a přírodovědná pozorování v přírodním prostředí pevně zakotveny nebo uvedeny ve školním vzdělávacím programu jednotlivých škol. Varianty odpovědí jsou: ano, jsou pevně zakotveny; ne, nejsou uvedeny v ŠVP a exkurzí se škola neúčastní; ne, nejsou zakotveny, ale škola se exkurzí přesto účastní; jiná odpověď.

Pokud je předpokladem, že navržené aktivity přírodovědného charakteru mohou pedagogům výuku přírodovědy v terénu obohatit, je samozřejmě potřeba, aby školy tuto

formu vzdělávání podporovaly. 72,22 % škol odpovědělo, že přírodovědná pozorování a exkurze nemají součástí školního vzdělávacího programu, ale přesto se jich účastní, 25,93 % uvedlo, že vycházky přírodovědného charakteru mají uvedeny v ŠVP a také se jich účastní, a 1,85 % odpovědělo, že tyto formy výuky na škole nepořádají.

Vyhodnocení položky dotazníku č. 6

Otázka č. 6 zjišťovala, jakého tematického zaměření přírodovědně vzdělávací programy bývají. Dle katalogu stanovišť této diplomové práce bylo možné vybírat z následující nabídky: astronomické, geomorfologické a geologické (popř. paleontologické), klimatologické, hydrologické, botanické, zoologické, člověk, ochranné, technické. Vzhledem k tomu, že tematicky se často exkurze prolínají, bylo možno zaškrtnout více odpovědí. Pokud učitel neuskutečňuje exkurze určitého zaměření, ponechá odpověď bez zaškrtnutí, zbytek se označí.

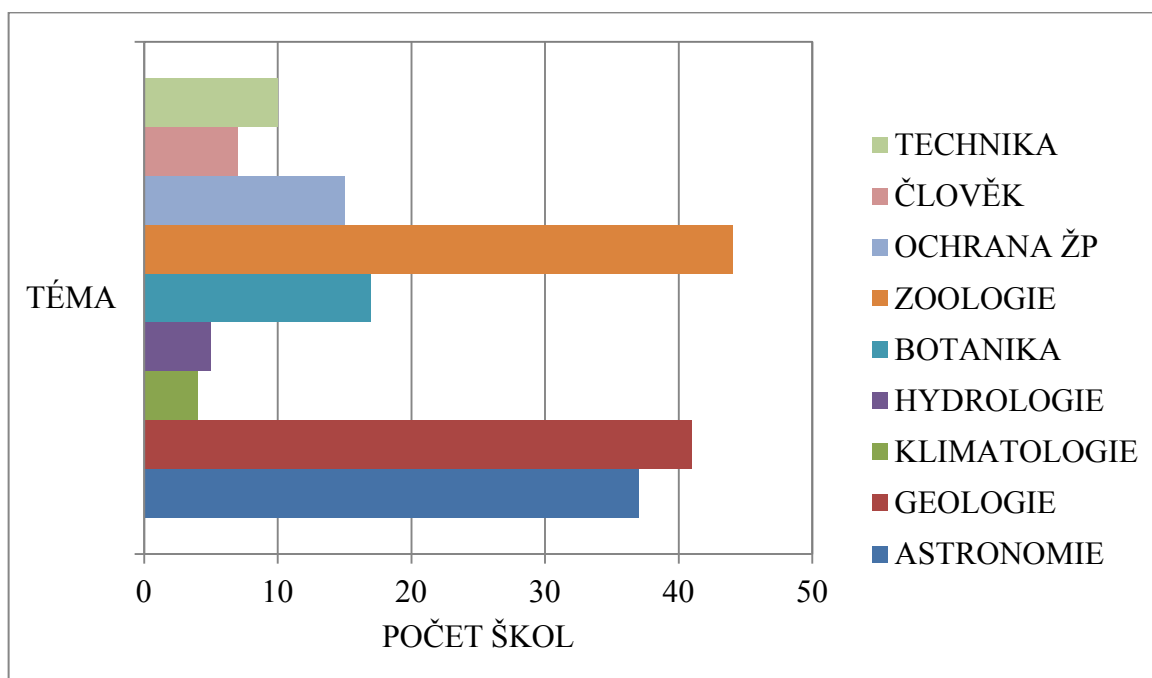
Z tabulky č. 4 a grafu č. 2 vyplývá, že nejčastěji učitelé organizují exkurze zoologicky, geologicky a astronomicky zaměřené. Tento výsledek by mohl nasvědčovat faktu, že učitelé nejvíce objednávají již hotové vzdělávací programy z nabídek jiných institucí, a netvoří vlastní obsah exkurzí, tzn., navštěvují víceméně stejná místa, která se tematicky opakují. Slezské muzeum, Zoo Ostrava nabízejí zoologicky zaměřené edukační programy, Planetárium Ostrava odpovídá astronomickému zaměření a téma geologie je ve shodě s bohatou nabídkou programů, které pořádají například Lanek park, Slezské muzeum, Raabova štola a Imaginárium v Zálužné, sádrovcový důl v Koberčicích a Muzeum břidlice v Budišově nad Budišovkou. Témata nejméně zaškrtnutá a učiteli využívaná byla klimatologie, hydrologie, člověk a technika. Nebývají tak často součástí edukačních programů institucí nacházejících se v blízkosti a dostupnosti škol. Na školních zahradách se málo měří meteorologické jevy a téma člověk a technika se objevuje v nabídce instituce Svět techniky v Ostravě. Pouze 17 škol uvedlo, že pořádá vycházky botanického charakteru, přitom okres Opava má mnoho zajímavých a významných botanických lokalit, a navíc Arboretum Nový dvůr. Ochrana přírody a životního prostředí bývají většinou součástí tematicky jiných programů, proto se předpokládá, že je výsledek takto vysoký.

Tabulka 4: Tematické zaměření exkurzí (vyhodnocení položky dotazníku č. 6).

TEMATICKÉ ZAMĚŘENÍ	VYHODNOCENÍ
Astronomie	37 z 54, tj. 68,52 %
Geomorfologie a geologie (popř. paleontologie)	41 z 54, tj. 75,93 %
Klimatologie	4 z 54, tj. 7,41 %
Hydrologie	5 z 54, tj. 9,26 %
Botanika	17 z 54, tj. 31,48 %
Zoologie	44 z 54, tj. 81,48 %
Ochrana přírody a životního prostředí	15 z 54, tj. 27,78 %
Člověk	7 z 54, tj. 12,96 %
Technika	10 z 54, tj. 18,52 %

Stanovená hypotéza diplomové práce má v předpokladu absenci návrhů praktických činností pro výuku přírodovědy v terénu. Dle zjištěného se nepotvrdilo, že by obsah exkurzí byl tematicky různorodý, popřípadě se témata prolínala, činnosti a úlohy byly pestré a vyvážené, čímž se opět nepřímo potvrzuje stanovená hypotéza.

Graf 2: Čestnost tematických zaměření exkurzí (vyhodnocení položky dotazníku č. 6).

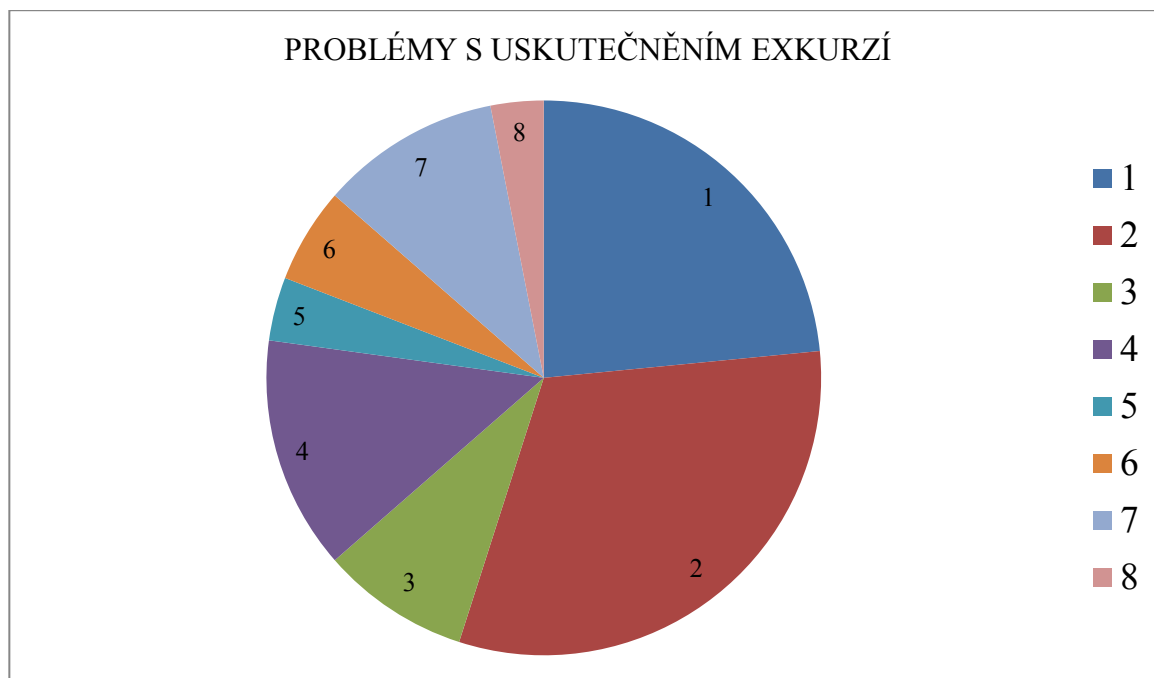


Z otázky č. 6 vyplývá, že je asi pro učitele náročné vybrat vhodnou lokalitu v okrese Opava pro přírodovědné pozorování různého zaměření, a navíc vymýšlet vlastní náplň programu.

Vyhodnocení položky dotazníku č. 7

Potvrzuje to i následující položka č. 7, která měla za úkol vyšetřit, co brání učitelům k tomu, aby exkurze byly realizovány více v okrese Opava, a jaké jsou překážky, které jim brání být iniciátory programů.

Graf 3: Příčiny problémů spojené s uskutečňování exkurzí (vyhodnocení položky dotazníku č. 7).



Opět měl učitel možnost označit více odpovědí z následujících možností, které jsou v grafu č. 3 rozpoznatelné pod tímto číslováním:

- 1) Neznalost dostatečného množství vhodných lokalit pro výuku přírodovědy pro okres Opava;
- 2) Časová náročnost s vytvářením vlastních vzdělávacích přírodovědných programů;
- 3) Absence didaktických pomůcek a materiálů pro vlastní vzdělávací přírodovědné programy;
- 4) Odlehlost některých lokalit a špatná dostupnost spojená s objednáváním dopravy;
- 5) Chybějící podpora vedení, popřípadě spolupracujících kolegů nebo rodičů pro daný typ programů;
- 6) Vysoká časová náročnost spojená s délkou trvání exkurze a s doháněním učiva;

- 7) Menší atraktivnost lokalit ve srovnání s institucemi pořádající již odzkoušené programy;
- 8) Jiná odpověď.

Tabulka 5: Příčiny problémů v uskutečňování exkurzí v procentech (vyhodnocení položky dotazníku č. 7).

PŘÍČINY	VYHODNOCENÍ
Neznalost vhodných lokalit v okrese Opava	38 z 54, tj. 70,38 %
Časová náročnost s vytvářením vlastních programů	51 z 54, tj. 94,44 %
Absence pomůcek a materiálů	14 z 54, tj. 25,96 %
Odlehlost a nedostupnost lokalit	22 z 54, tj. 40,74 %
Nedostatečná podpora vedení, kolegů a rodičů	6 z 54, tj. 11,11 %
Časová náročnost délky trvání exkurze	9 z 54, tj. 16,67 %
Menší atraktivnost lokalit v okrese Opava	17 z 54, tj. 31,48 %
Jiná odpověď	5 z 54, tj. 9,26 %

Z grafu č. 3 a tabulky č. 5 je patrné, že největší překážkou pro tvorbu vlastních přírodovědných programů v terénu je jejich časová náročnost spojená s přípravami a neznalost dostatečného množství lokalit v okrese Opava vhodných pro exkurze. Při návratu k stanovené hypotéze je možné tvrdit, že katalog stanovišť pro přírodovědná pozorování pro 4. a 5. ročníky 1. stupně ZŠ s navrženými didakticky zpracovanými aktivitami, by mohl pedagogům pomoci s výběrem lokality, navržené aktivity spolu se seznamem pomůcek a materiálů by se staly vodítkem pro jejich práci spojenou s přípravami, zároveň by zjistili, že většina míst je poměrně dobře dostupná běžnou veřejnou dopravou. Skoro 17 % učitelů uvedlo časovou náročnost spojenou s délkou trvání těchto druhů exkurzí. Vezme-li v úvahu mezipředmětové vztahy a zároveň různorodost a zajímavost navržených činností a úkolů, které se dotýkají všech hladin vzdělávacích cílů, ztrácí nedostatečná atraktivnost lokalit a časová náročnost délek exkurzí na významu.

Vyhodnocení položky dotazníku č. 8

Otázka č. 8 zjišťuje u respondentů, co si myslí, že je měřítkem kvality prováděných přírodovědných programů. Učitel má vybrat tři odpovědi z deseti možných, které si myslí, že jsou dle něho nejdůležitější, a mohou nejvíce pozitivně ovlivnit průběh exkurze. Kvalita samotného programu může záviset na (jednotlivé body korespondují s legendou grafu č. 4):

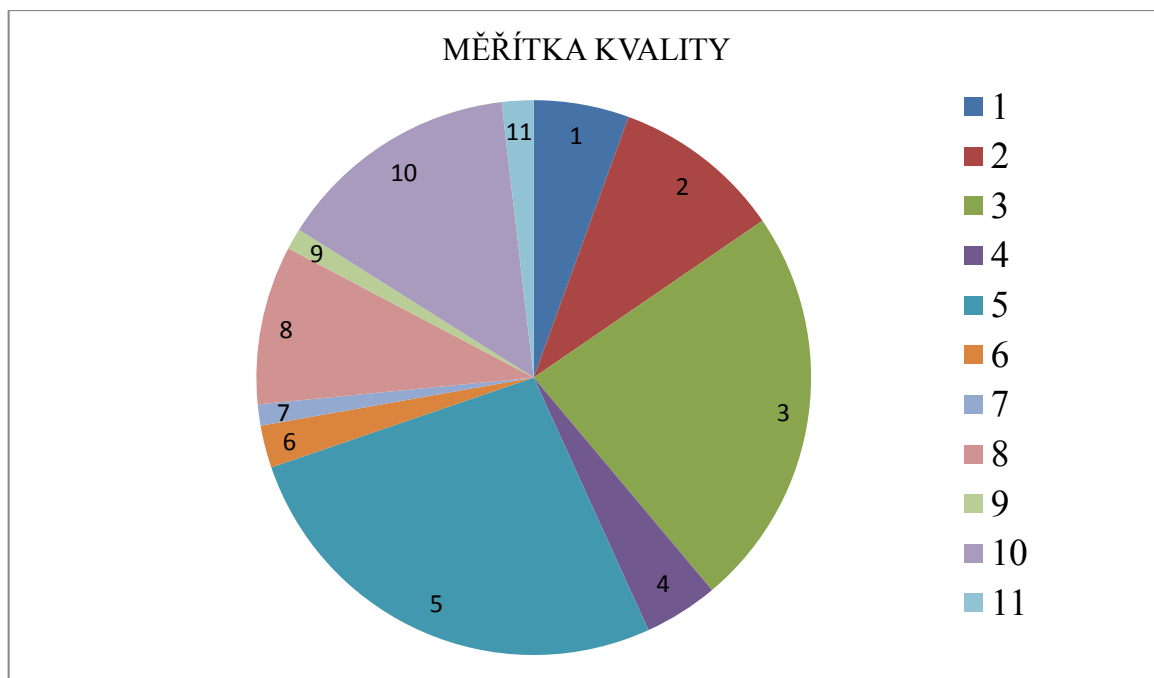
- 1) Cílech dotýkajících se všech vzdělávacích hladin a jejich včlenění do plánu činností;
- 2) Výběru vhodné lokality odpovídající tématu;
- 3) Různorodosti použitých metod;
- 4) Na mezipředmětových vztazích;
- 5) Organizaci akce;
- 6) Aplikaci a využitelnosti v praxi;
- 7) Propojenosti s probíraným školním učivem;
- 8) Na výstupech a jejich možnostech hodnocení;
- 9) Možnostech návazností na následnou práci ve škole;
- 10) Odezvě žáků;
- 11) Jiná odpověď.

Tabulka č. 6 s uvedenými procenty počítá se 162 odpověďmi, protože každý respondent měl povinnost zaškrtnout tři body položky.

Tabulka 6: Měřítka kvality exkurzí v procentech (vyhodnocení položky dotazníku č. 8).

MĚŘÍTKA KVALITY	VYHODNOCENÍ
1. Cíle a jejich zainteresovanost do programu	9 ze 162, tj. 5,56 %
2. Výběr lokality	16 ze 162, tj. 9,89 %
3. Různorodost metod	38 ze 162, tj. 23,46 %
4. Mezipředmětové vztahy	7 ze 162, tj. 4,32 %
5. Organizace	43 ze 162, tj. 26,54 %
6. Využitelnost v praxi	4 ze 162, tj. 2,47 %
7. Propojenost s probíraným učivem	2 ze 162, tj. 1,22 %
8. Výstupy a jejich hodnocení	15 ze 162, tj. 9,26 %
9. Návaznost na školní práci ve třídě	2 ze 162, tj. 1,22 %
10. Odezva žáků	23 ze 162, tj. 14,2
11. Jiná odpověď	3 ze 162, tj. 1,85 %

Graf 4: Měřítko kvality (vyhodnocení položky dotazníku č. 8).

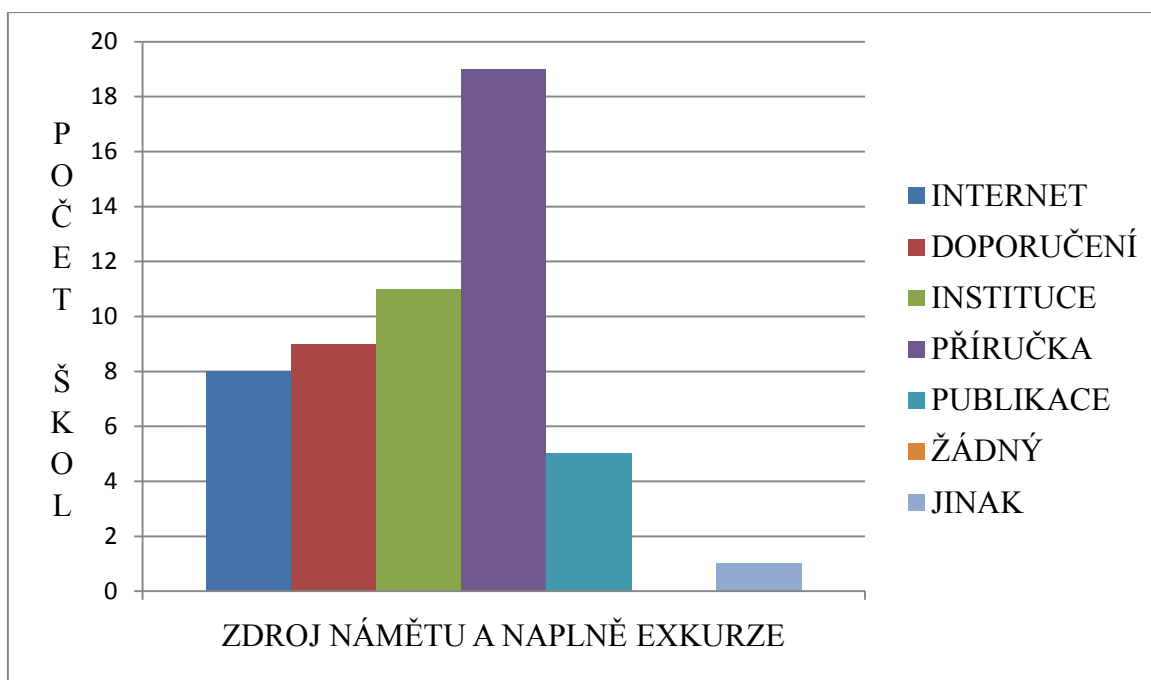


V grafu č. 4 lze vidět, že za nejdůležitější měřítko kvality přírodovědných programů považují respondenti organizaci a střídání různorodých výukových metod. Je chvályhodné, že se přihlíží také k zájmům žáků, k výběru lokality a k výstupům a jejich hodnocení, které jsou bezpochyby podstatné a neodmyslitelné. Z výsledků vyplývá, že respondenti považují navržená a další měřítko kvality za významné jevy, které by mohly, některé více a některé méně, ovlivnit výuku přírodovědy v terénu. Pro nedostatečnou informovanost se ale raději přikloní již k vytvořeným programům, které nabízí jiné instituce. Výsledky tedy potvrzují fakt, že učitelé by ocenili nějakou publikaci formou katalogu stanovišť, příručku s metodikou nebo publikaci s navrhovanými didakticky zpracovanými činnostmi, která by měřítko kvality brala v potaz.

Vyhodnocení položky dotazníku č. 9

Tento výrok potvrzuje také otázka č. 9, kdy respondent měl odpovídat, jaký zdroj s náměty a metodikou by vyhledával pro pomoc při tvorbě exkurzí. V grafu č. 5 je vidět, že 8 (14,81 %) učitelů odpovědělo, že na internetu, 9 (16,67 %) z nich by dalo na doporučení kolegů, 11 (20,37 %) by stále využívalo pouze nabídek jiných institucí, 5 (9,26 %) by sáhlo pro publikace různého typu a 19 (42,59 %) z nich by ocenilo příručku vydanou pro školy. Zbytek odpověděl jinak.

Graf 5: Uvedení zdrojů pro přípravu exkurzí (vyhodnocení položky dotazníku č. 9).



Vyhodnocení položky dotazníku č. 10

Poslední položka č. 10 je posouzením respondentů a vyjádřením jejich názoru, jakou užitečnost shledávají v realizaci exkurzí právě v okrese Opava. Většina odpovědí byla, že ano z důvodu regionálního rozvoje, nebo ano z důvodu vzdálenosti lokality od školy, menší skupina odpověděla, že ne a raději využije pro exkurze Ostravu, která nabízí možnosti bez vynaložení většího úsilí, zbytek nedokázal zhodnotit či odpověděl jinak. I z poslední otázky vyplynulo, že by pedagogové rádi navštěvovali zajímavá a významná místa v blízkosti jejich školy, aby žáci poznali své nejbližší okolí, ale pro neznalost a nedostatečnou informovanost to nedělají.

Zhodnocení hypotézy

Shrneme-li výsledky dotazníkového šetření, můžeme konstatovat, že exkurze na většině škol okresu Opava jsou realizovány v dostatečné míře a učitelé si rovněž uvědomují význam i těžiště kvality exkurze. Přestože jsou přírodovědné vycházky a exkurze součástí většiny ŠVP, potýkají se učitelé s mnohými organizačními překážkami, jako je časové hledisko a nedostatek vhodných výukových materiálů a pomůcek, neznalost více lokalit či jejich špatná dostupnost. Je proto vcelku pochopitelné, že se výukové programy koncentrují do školních zahrad a blízkého okolí, nebo jsou využity edukační programy různých institucí (ZOO, muzeum...). Tímto se však výrazně omezují tematická zaměření, zejména na zoologii,

geologii či astronomii, jiná jsou však uplatňována minimálně. Tato zjištění můžeme brát jako přímé potvrzení stanovené hypotézy. Ta předpokládala, že učitelům schází větší nabídka míst pro exkurze (třeba i v bližším okolí školy, více tematicky zaměřených) a konkrétní návrhy činností (nemusely by využívat pouze programů z nabídky institucí). Absenci nápadů potvrzuje i fakt, že učitelé na školách často spolupracují a poskytují si pomocné náměty. U otázky dotazníku č. 9, kde byli učitelé dotazováni na nejhodnotnější zdroj informací a námětů pro exkurze, největší procento dotazovaných uvedlo, že by uvítalo příručku pro školy na toto téma. Tímto můžeme hypotézu potvrdit.

2.2 Navržení praktických aktivit ke katalogu stanovišť

Kapitola Navržení praktických aktivit ke katalogu stanovišť obsahuje tabulku č. 7, v které jsou přehledně členěna jednotlivá stanoviště s návrhy vhodných cvičení v terénu, které lze na daném místě uskutečnit.

2.2.1 Návrhy cvičení

Tabulka 7: Návrhy praktických cvičení ke stanovištím katalogu.

<i>Název stanoviště</i>	<i>Návrhy cvičení</i>
Stanoviště č. 1: Planetární stezka v Opavě	<ul style="list-style-type: none">- Vyjmenování planet Sluneční soustavy;- Charakteristika planet Sluneční soustavy;- Určení poměrových vzdáleností jednotlivých planet;- Dramatizace oběhu Měsíce okolo Země;- Didaktická pomůcka na fáze Měsíce;- Poslech zvuků Vesmíru;- Demonstrace gravitační síly; zamyšlení se nad vznikem Vesmíru;- Pochopení základních pojmů – hvězda, planeta, sluneční soustava, galaxie, mléčná dráha, velký třesk, měsíc, kráter, souhvězdí, kometa, meteorit, gravitační síla, čas aj.;- Poznání divů Sluneční soustavy – pás planetek, Velká rudá skvrna, Enceladus, prstence Saturnu, Slunce, Olympus mons.
Stanoviště č. 2: Zálužné – NS Dědictví břidlice, Imaginárium, Raabova štola	<ul style="list-style-type: none">- Seznámení s historií a těžbou břidlice;- Porovnávání rázu krajiny břidlice v historii a současnosti za pomoci historických fotografií;- Zamyšlení se nad zásahy člověka do krajiny;- Využití břidlice;- Procházka naučnou stezkou;- Návštěva Imaginária a Raabovy štoly;- Opracování břidlice; určování vlastností hornin za

	<p>pomocí lupy a dalších pomůcek; práce s geologickým kladívkem;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ukázka usazování písku, šterku a jílu; - Demonstrace zvrásnění; - Zákres tvarů krajiny a rozeznávání a porovnávání různých typů krajiny; - Náčrt jednotlivých pater dolu a uloženého ložiska; - Práce s mapou, textem a tabulkou; - Hledání zkamenělin.
<p>Stanoviště č. 3: Muzeum břidlice v Budišově nad Bududíšovkou, Břidlicová stezka</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Štípání břidlice na štípače; - Opracovávání břidlice; - Tvorba břidlicových výrobků; psaní na břidlici; - Kreslení na břidlici; - Hledání zkamenělin; - Kutání a práce s geologickým kladívkem; - Zkoumání vzorků hornin za pomoci lupy; - Hra na břidlicofon; - Hraní deskových her v muzeu; - Ražení stříbrných mincí.
<p>Stanoviště č. 4: Černý důl – přírodní památka</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Půdní sonda k odběru vzorků půdy z hloubky; - Zkoumání a rozbor vzorků půdy pomocí lup a dalšího příslušenství; - Monitoring vývoje druhové skladby dřevin – smrková monokultura versus obnova porostu ve prospěch buku a jedle; - Dramatizace práce strážní služby ve vztahu k ochraně netopýrů a chování neukázněných trampů při vstupu do dolu; - Vznik lomových jezírek a jejich označení v mapě.
<p>Stanoviště č. 5: Sádروvcový důl v Kobeřicích</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Výchovně vzdělávací program firmy Gypstrend s.r.o.;

	<ul style="list-style-type: none"> - Ukázka sádrovce; - Monitoring suchozemského společenstva rostlin a živočichů; - Porovnání historických fotografií a zamyšlení se nad změnami v krajině způsobené těžební činnosti člověka; - Posouzení vlivu povrchové těžby na krajinu; - Návrhy na rekultivace krajiny po skončení těžby; - Půdní sonda; - Odvození funkcí odkalovacích nádrží.
<p>Stanoviště č. 6: Otická sopka – přírodní památka</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Geologický průzkum lomových stěn; - Ukázka nerostů nacházejících se v dráze sopky; - Určování hornin a minerálů podle geologického klíče; - Demonstrace sopky formou pokusu; - Výstup na Kamennou horu; - Využití krajiny v minulosti a dnes.
<p>Stanoviště č. 7: Křížkovského sady, Opava</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Porovnání vegetační skladby parku a parkových prvků podle historických záznamů; - Návrhy skladby parku, výsadby a parkových prvků a zákres do plánu; - Určení významných dřevin v parku; - Pozorování morfologie listů a květů rostlin; - Zhodnocení formou kritérií, pozorování a dotazníků využití parku z pohledu odpočinkového místa; - Praktické pěstování a rozmnožování listnatých stromů a keřů na školní zahradě různými způsoby.
<p>Stanoviště č. 8: Červená hora a meteorologická stanice Zlatá lípa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Výstup na vrchol a pozorování krajiny dalekohledem; - Návštěva meteorologické stanice; - Meteorologická a fenologická pozorování;

	<ul style="list-style-type: none"> - Využití meteorologické stanice na školní zahradě; - Sledování změny počasí a vedení přesných záznamů; - Porovnávání více měřených záznamů; - Průměrování záznamů za delší časový úsek z různých míst měření, zavedení záznamů do grafů a čtení grafů; - Měření – teploty teploměrem, určování směru větru za pomoci větrné růžice, měření síly větru, měření srážek, měření kyselosti srážek ph papírky, měření vlhkosti; - Znalost mezinárodních meteorologických značek; - Určování druhů mraků podle klíče.
Stanoviště č. 9: Kružberk – vodní přehrada, řeka Moravice	<ul style="list-style-type: none"> - Návštěva vodního díla; - Zamyšlení se nad vlivem přehrady na okolní ekosystém; - Porovnání krajiny v minulosti před stavbou přehrady se současným stavem pomocí historických záznamů a fotografií; - Zákres tvaru řeky a okolní krajiny před a po stavbě přehrady; - Kognitivní metodou T grafu vyvodit z odborného textu pozitiva a negativa vodních přehrad; - Pomocí vybrané kognitivní metody, například Tvoření scénářů nebo Strom příčin a důsledků a vhodné komunikační metody analyzovat některé základní civilizační problémy – pitná voda, alternativní zdroje energie, povodně apod.
Stanoviště č. 10: Suché poldry v Bolaticích – naučná stezka	<ul style="list-style-type: none"> - Zákres umístění jednotlivých poldrů do plánu; - Popis poldru; - Kognitivní metodou Krok za krokem pochopit jednotlivé fáze oběhu vody;

	<ul style="list-style-type: none"> - Návštěva úřadu v obci Bolatice a zjištění důvodů protipovodňové ochrany a jiných údajů; - Orientace v částech poldru pomocí ortofo map se zaznačením do mapy.
Stanoviště č. 11: Bělá – léčivý pramen Židlo	<ul style="list-style-type: none"> - Měření vydatnosti pramene; - Zhodnocení významu minerálních pramenů na zdraví člověka; - Lov vodního bezobratlého blešivce potočního; - Určení množství organické hmoty v pramenných úsecích; - Monitoring a sledování populace sedmikvítka evropského.
Stanoviště č. 12: Přírodní park Moravice – trasa Žimrovice - Podhradí	<ul style="list-style-type: none"> - Poznání částí krajiny Přírodního parku Moravice – řeka, niva, údolí, svahové lesy; - Popis a zakres meandru pod Kozími hřbety; - Vzniku meandru; - Měření rychlosti vody v meandru a napřímeném toku pomocí didaktické pomůcky; - Určení trasy hlavního toku a přítoků pomocí mapy a zakres do slepé mapy; - Určení rybích pásů; - Charakteristika jednotlivých částí toku; - Měření uvedených parametrů - kyslík, teplota, rychlost proudu, charakter dna, hloubka, sklon břehu, čistota vody, pach/vůně vody, barva, pH; měření rychlosti průtoku vody v řece; - Určení složení dřevin jednotlivých typů lesa; - Rozbor a diskuze nad problematikou bolševníku velkolepého.
Stanoviště č. 13:	<ul style="list-style-type: none"> - Seznámení s prostředím arboreta;

<p>Arboretum Nový Dvůr</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Poznávání dřevin v různých ročních obdobích (dendrologická expozice); - Poznání rododendronů; - Využití dřevin; - Popsání stavby květu; - Vysvětlení pojmu <i>kauliflorie</i>; - Práce s keltským stromovým horoskopem; - Návštěva skleníkové expozice tropických a subtropických dřevin; - Prohlídka bylinných záhonů; - Návštěva expozic a výstav v budově arboreta.
<p>Stanoviště č. 14: Raduňské mokřady, zámecký park v Raduni</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tuně - vysvětlení pojmů potravní řetězec a potravní pyramida; - Problematiku tůní – regulace toků, zvýšený obsah živin v krajině, likvidace tůní, vysychání krajiny a snižování hladiny spodní vody; - Tůně a mokřady - určení za pomoci klíčů společenstva rostlin; - Objevení a prozkoumání masožravé rostliny bublinatky; - Návštěva oranžerie a zámeckého parku; - Procházka Údolím Raduňky; - Zámecký park - určení exotických druhů dřevin a břízy tmavé.
<p>Stanoviště č. 15: Zámecký park v Hradci nad Moravici, Hanuše</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vycházky po naučných stezkách; - Skladba a rozložení významných dřevin v zámeckém parku a zákres do plánu; - Hanuše – filtrace a nasáklivost vody před různými materiály (mech, půda, kamení); - Pozorování korun stromů pomocí zrcátka; - Poslech proudění mízy v kmeni stromu pomocí

	<p>stetoskopu;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Určování vlastností dřeva; - Mapování lesní vegetace.
<p>Stanoviště č. 16: Koutské a Zábřežské louky, Odkryv v Kravařích</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Půdní sonda; - Orientační stanovení půdních druhů a jejich vlastností pomocí hmatu; - Stanovení propustnosti a soudržnosti půdy; - Pochopení rozdílů mezi půdními druhy a půdními typy; - Zkoumání půdního horizontu; - Měření výšek a určování barvy jednotlivých vrstev půdního profilu; - Zjištění množství humusu ze vzorku humusového horizontu; - Pozorování kutilky obecné; - Poznávání zemědělské krajiny; - Určování polních plevelů pomocí klíčů; - Poznávání základních druhů trav pomocí klíčů; - Zastoupení travin v různých ekosystémech; - Mapování rostlinných společenstev a určování podmínek k jejich životu; - Určování rostlin ve čtvercové síti; - Určování čeledí rostlin podle kartiček znaků čeledí; - Sledování bezobratlých živočišných druhů vázaných k lokalitě a jejich zachycení pomocí fotoaparátu; - Pozorování avifauny dalekohledem.
<p>Stanoviště č. 17: Hněvošický háj – přírodní rezervace</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Určení dřevinné skladby dubohabrového háje; - Mapování podrostů dubohabrového háje; - Objevení přesličky největší; - Hledání a porovnávání různých druhů mechů; - Určování mechů podle klíče;

	<ul style="list-style-type: none"> - Pozorování ovocných stromů v průběhu celého roku (rašení, kvetení, tvar koruny po olistění, dozrávání plodů, zkoumání listů, rozpoznávání pupenů a kůry); - Před a po skončení exkurze - třídění ovocných plodů; - Praktické činnosti - sušení krájených ovocných plodů; - Ochutnávka plodů; - Odšťavňování a výroba šťávy; - Příprava pokrmů z ovoce aj.; - Školní zahrada - sadba ovocného stromu; - Roubování.
<p>Stanoviště č. 18: Chuchelský les – naučná stezka</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Průzkum lesa a rozdělení názvů druhů dřevin, bylin a pozorovaných živočichů do tabulky; - Popis části stromů; - Rozlišení stromu od keře; - Určování stromů pomocí šišek a plodů, jehlic a listů, kůry nebo tvaru koruny; - Pozorování stádií rozpadu listí a porovnávání stupňů rozkladu; - Určování stromů v zimním stavu podle pupenů; - Určení skladby a charakteru lesa; - Vyvození funkcí lesa pro krajinu a člověka; - Vývoj stromu od semínka ke stromu; - Vyhledávání husté mlaziny; - Srovnání individuálního počtu jedinců mezi přirozeným zmlazením a starým porostem; - Vytyčení linky v hustém porostu; - Probírka - označování stromů; - Hledání semenáčků stromů; - Porovnání lesa listnatého, jehličnatého a odlesněné krajiny; - Zabývání se lesním hospodařením;

	<ul style="list-style-type: none"> - Zkoumání jehličí stromů a zápis do tabulky (vůně, délka, počet jehlic ve svazečku, konec jehlice apod.); - Měření vzdáleností mezi jednotlivými stromy a výpočet průměrné vzdálenosti s porovnáním s šířkou lesní cesty; - Hledání lapacích zařízení v lese; - Měření věku, výšky a tloušťky stromu; - V ohraničeném území počítat počet stromů vzrostlých a počet stromů vyřezaných (pařezů) s náčrtem a vyznačením v plánu; - Vyhledání oplocenky, změření její plochy a počtu stromů v ní s porovnáním stejně velkého neoploceného území; - Hledání pobytových znamení lesní zvěře a jejich nákres; - Poznávání přírodnin pomocí smyslů například hmatových pytlíků; - Chůze po smyslovém chodníku; - Odchyt půdních bezobratlých živočichů a jejich určení podle obrázkového klíče; - Názorné vysvětlení tvorby humusu; - Porovnávání a prozkoumávání humusu; - Zjištění kyselosti půd pH indikačním papírkem; - Test eroze.
Stanoviště č. 19: Dařenec – přírodní rezervace, vesnická krajina okolo Vřesiny	<ul style="list-style-type: none"> - Určení skladby lesa dubohabřin; - Určení podrostu dubohabřin; - Určení věkového stáří stromů; - Určování půdních bezobratlých živočichů za pomoci klíče; - Seznámení s problematikou lesních škůdců.
Stanoviště č. 20:	<ul style="list-style-type: none"> - Určování skladby dřevin a druhů rostlin bylinného

Černý les u Šilheřovic I., II.	<p>patra acidofilních bučin;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hledání tlejícího dřeva a odvození významu tlejícího dřeva v přírodě; - Určování hub podle klíče; - Objevování a určování mechorostů pomocí klíče; - Objevení biotopu doupných stromů; - Zkoumání mrtvého dřeva; - Sběr a výzkum živočichů mrtvého dřeva.
Stanoviště č. 22: Hvozdnice – přírodní rezervace	<ul style="list-style-type: none"> - Určení skladby lužního lesa; - Vyvození významu lužního lesa jako ekosystému důležitého pro krajinu; - Poznávání jilmu vazu; měření obvodu stromu; - Odlišení a porovnávání ekosystému tekoucích a stojatých vod; - Odlov a určení vodních bezobratlých živočichů (bentosu) v potoku Hvozdnice metodou „kikking“; - Poznávání druhů ryb potoka Hvozdnice; - Mapování příbřežní vegetace stojatých vod; - Stanovení průhlednosti a barvy vody Secchiho deskou v rybnících; - Odlov planktonu planktonní sítí v rybnících; - Měření teploty a pH vody pomocí univerzálních indikátorových papírků; - Pozorování vodního ptactva dalekohledem; - Nastínění problematiky chovu ryb a rybníkářství; - Poznávání druhů ryb stojatých vod; - Poznávání obojživelníků; - Rozlišení mokřadního, lučního a lesního ekosystému; - Hledání zvířecích znamení v okolním lese; - Hledání zkamenělin.
Stanoviště č. 23:	<ul style="list-style-type: none"> - Určení skladby lužního lesa a olšin;

Štěpán – přírodní rezervace	<ul style="list-style-type: none"> - Vyvození významu lužního lesa jako ekosystému důležitého pro krajinu; - Stanovení poměru volné vodní plochy rybníků a zazemněných částí; - Mapování litorální vegetace stojatých vod; - Stanovení průhlednosti a barvy vody Secchiho deskou v rybnících; - Odlov planktonu planktonní sítí v rybnících; - Odběr vzorku bahna z rybníků a jejich rozbor; - Měření teploty a pH vody pomocí univerzálních indikátorových papírků; - Pozorování vodního ptactva dalekohledem a určování avifauny; - Pozorování vážek a zachycení fotoaparátem; - Demonstrace povrchového napětí vody formou pokusu a význam této vlastnosti vody pro vodní hmyz; - Poznávání obojživelníků.
Stanoviště č. 24: Hlučínská Štěrkovna	<ul style="list-style-type: none"> - Odlišení a porovnávání ekosystému stojaté vody typu rybníka Štěpán a hlučínské Štěrkovny z pohledu okolního zalesnění; - Odlov a určení vodních bezobratlých živočichů (mlžů); - Poznávání vodních mlžů; - Stanovení průhlednosti a barvy vody Secchiho deskou; - Odlov planktonu planktonní sítí; - Měření teploty a pH vody pomocí univerzálních indikátorových papírků; - Pozorování vodního ptactva dalekohledem; - Zjišťování vlivů rekreace v dané lokalitě; - Určování teplomilných druhů rostlin;

	<ul style="list-style-type: none"> - Určování společenstev bahenních a slatinných rostlin.
<p>Stanoviště č. 25: Benešovské rybníky – říční krajina, řeka Opava</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zakreslení jednotlivých rybníků do plánu; - Odlišení a porovnávání ekosystému stojaté vody typu rybníka Štěpán a Benešovských rybníků z pohledu okolního zalesnění; - Odlov a určení vodních bezobratlých živočichů z litorálu; - Odběr a analýza vzorků bahna ze dna rybníků; - Stanovení průhlednosti a barvy vody Secchiho deskou; - Odlov planktonu planktonní sítí; - Měření teploty a pH vody pomocí univerzálních indikátorových papírků; - Pozorování vodního ptactva dalekohledem z ptačí pozorovatelny; - Určování druhů avifauny; - Diskuze nad problematikou kormoránů velkých; - Účast na výloveh rybníků; - Výklad o rybníkářství a hospodaření na rybnících; - Určování druhů chovných ryb.

2.3 Didaktické zpracování a ověřování vybraných aktivit v praxi

Tato kapitola diplomové práce je tvořena čtyřmi tabulkami č. 8, 9, 10 a 11 s podrobným rozpisem plánu činností na vybraných stanovištích katalogu a s vyhodnocením těchto aktivit v praxi. Tabulky obsahují název a téma exkurze, místo a dobu konání, dobu trvání, obsah (náplň) exkurze, vzdělávací oblasti a průřezová témata, kterých se exkurze dotýká, klíčové kompetence, které zahrnuje, dále cíle exkurze, realizaci a detailní plán aktivit se zhodnocením práce žáků.

2.3.1 Exkurze Arboretum Nový Dvůr

Realizace plánu aktivit – botanická exkurze

Tabulka 8: Zpracování a vyhodnocení botanické exkurze v Arboretu Nový dvůr.

<i>Název exkurze</i>	Detektivem v Arboretu Nový Dvůr aneb Případ Křehké květy jara.
<i>Téma exkurze</i>	Botanická exkurze – jarní kvetoucí dřeviny (stromy, keře).
<i>Místo konání</i>	Arboretum Nový Dvůr.
<i>Doba konání</i>	Měsíce duben – červen.
<i>Doba trvání</i>	Čtyřhodinová dopolední vycházka.
<i>Obsah</i>	Vycházka s deseti stanovišti je spojená s hrou na detektivy, která má podpořit a vzbudit v žácích zájem o botaniku. Žáci hledají za pomoci plánu konkrétní dřevinu na trase a plní na každém stanovišti úkol z pracovního listu (žákem vyplněný pracovní listy je součástí přílohy č. 1). Součástí pracovního listu je krátký odborný text charakterizující danou dřevinu. Žáci se na začátku vycházky promění a stanou detektivy, kteří pátrají po stopách, a sbírají důkazní předměty a hledají souvislosti mezi nalezenými předměty a konkrétní dřevinou. Detektivové, kteří na závěr dokážou správně přiřadit deset doličných předmětů ke dřevinám s odůvodněním, dostanou mapku k pokladu. Exkurze je svými cíli propojena s rozumovými, afektivními a pohybovými složkami. Žák získává znalosti a dovednosti zážitkovou formou, samotná hra je spojena s pohybem a orientací v prostorech arboreta a zároveň na žáky esteticky působí malebné prostředí botanické zahrady.
<i>Vzdělávací oblasti</i>	Kromě vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se exkurze dotýká vzdělávací oblasti Jazyka a jazykové komunikace. Žák čte

	s porozuměním odborné texty v pracovním listě, na základě kterých je schopný určit polohu dané dřeviny, vyhledat potřebné informace a plnit pracovním sešitem zadané úkoly.
<i>Průřezová témata</i>	Náplň vycházky se prolíná s průřezovým tématem environmentální výchovy, které přímým kontaktem s prostředím učí žáky pozorovat, vnímat a hodnotit přírodu botanické zahrady, uvědomovat si její význam v souvislosti s ochranou biodiverzity a genofondu, a nepřímo tím utvářet návyky aktivního odpovědného přístupu k prostředí, postoje a hodnoty a ovlivňovat emocionální stránky osobnosti.
<i>Klíčové kompetence</i>	Kompetence k učení, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské.
<i>Cíle exkurze</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Žák se umí zorientovat pomocí plánu a vyhledat podle něho požadovaná místa. - Žák za pomoci mapky si projde a pozná prostředí Arboreta Nový Dvůr. - Žák pozná a dokáže určit rododendron jako dřevinu nejvýznamnější ze sbírky arboreta. - Žák popíše stavbu květu podle obrázku. - Žák vysvětlí pojem <i>kauliflorie</i>. - Žák umí vyhledat v keltském stromovém horoskopu své znamení. - Žák dokáže vyjmenovat alespoň tři různé využití dřevin (lékařství, dřevařství, potravinářství, stavebnictví aj.). - Žák čte odborné texty v pracovním listě a dokáže vyhledat informace související s polohou dřeviny a s vypracováním daného úkolu. - Žák vyplní pracovní list způsobem, který mu dovolí jeho využití pro následující školní práci, a stane se součástí žákova portfolia.
<i>Realizace</i>	Exkurze je zaměřena na poznávání významných jarně kvetoucích dřevin ze sbírky arboreta. Obsah vycházky i pracovního listu lze přizpůsobit a obměnit podle ročního období. Součástí sbírky jsou

	<p>dřeviny kvetoucí již v období časného jara v měsících únor a březen za příznivého počasí i dříve, jako jsou jasmín nahokvětý, velká skupina v zimě kvetoucích dřevin rodu vilínů (<i>Hamamelis</i>), lýkovec jedovatý, dřín obecný, druhy zlatic (<i>Forsythia</i>), kdoulovce (<i>Chaenomeles</i>), kaliny (<i>Viburnum</i>), zimolezy (<i>Lonicera</i>), šácholán hvězdnatý, rododendrony (<i>Rhododendron</i>) a další. Jinou skupinu dřevin tvoří stromy a keře kvetoucí ve vrcholném jaru, například sakury (<i>Prunus</i>), pěnišníky (<i>Rhododendron</i>), zmarliky (<i>Cercis</i>), štědřenec odvislý, skupina velkokvětých dřínů (<i>Cornus</i>) a jiné. Obdobně lze uskutečnit i vycházku zaměřenou na stromy a keře kvetoucí v letních obdobích, například v červnu, a pozornost věnovat barevné a tvarové zvláštnosti listů a neobvyklému divoce rostoucímu ovoci. Na podzim je možné k výuce využít barev tohoto ročního období, atraktivnost plodů a semen a opadavé jehličnany a v zimě se zaměřit na jehličnaté dřeviny, stálezelené listnaté dřeviny a kůru stromů, větévky a pupeny. Další variantou k vycházce je uzpůsobit ji skleníkovým expozicím tropických a subtropických rostlin. Žáci mohou během hry pracovat samostatně, ve dvojicích nebo menších skupinkách. Aktivitu a úkoly si na každém zastavení zapisují do pracovního sešitu, který je výstupem exkurze, a zároveň podkladem pro následující práci ve škole a tvorbu nejrozličnějších typů prezentací, plakátů, přehledů, referátů aj.</p>
<i>Plán aktivit</i>	<p>Na začátku exkurze dostanou žáci plánek arboreta s očíslovanými body, které značí polohu dřeviny. Jednotlivé stanoviště jsou „stopy“ a každá „stopa“ má svůj název. Žáci se k jednotlivým dřevinám dostanou pomocí plánu, předmětu doličného a textů a obrázků daných dřevin v pracovním listě. Úkolem na každém stanovišti je také opsat název dřeviny z popisků umístěné pod stromem nebo keřem a přečíst si text, díky kterému žáci poznají souvislosti mezi předměty doličnými a danou dřevinou a vyřeší úkoly v pracovních listech.</p> <p><i>První stopa - U pokladny:</i> První stanoviště se nachází u vstupní brány do zahrady. Žáci hledají keř ne vyšší než jeden a půl metru</p>

	<p>obsahující ve svém názvu jméno biblické postavy, s bílými až narůžovělými květy, které pronikavě voní po mandlích. Předmětem doličným pod keřem je balíček mandlí. Žáci mají za úkol sníst jednu mandli, přičichnout ke květům a popsat své pocity. Název dřeviny - abeliovník dvouřadý.</p> <p><i>Druhá stopa – U zámku:</i> Žáci hledají bohatě větvený keř s bílými květy poblíž zámku. Předmětem doličným je figurka dinosaura, která je ve shodě s tím, že tento keř je „živoucí fosílií“, rostl již v druhohorách a zažil éru dinosaurů. Jméno dřeviny se skrývá i v názvu plodenství tohoto keře, kterému se říká „šáchy“, nebo někdy také po botanikovi jménem Pierre Magnolia. Žáci se v textu dozvědí zajímavost, že šácholan není opylován včely, ale opylovacími brouky. Žáci mají za úkol vyhledat na internetu (wikipedia.org) a napsat, co všechno má ještě název magnolie. Název dřeviny – šácholan hvězdnatý.</p> <p><i>Třetí stopa – Pravý zlatý déšť:</i> Žáci hledají dřevinu s dlouhými převislými hrozny zlatožlutých květů. Říká se mu pravý zlatý déšť. Plodem je lusk s jedovatými semeny způsobujícími těžké otravy. Strom má tvrdé a těžké dřevo a je zajímavý svým využitím v lékařství a výrobě. Předmětem doličným je luk. Úkolem žáků je napsat název rostliny, kterou lidé nesprávně označují jako zlatý déšť (zlatice). Název dřeviny – štědřenec odvislý.</p> <p><i>Čtvrtá stopa – Kvetoucí drahokamy:</i> Žáci hledají dřevinu, která tvoří nejrozsáhlejší sbírku arboreta. Jedná se o pěnišníky (rododendrony). Název rododendron je pravděpodobně odvozený od druhu rododendronu rostoucího na Sibiři, jenž obsahuje látky způsobující otravu připomínající opilost. V ruštině se tento druh nazývá <i>pijanišník</i> od slova <i>pijanyj</i> (opilý). Důkazným předmětem je láhev od alkoholu. Úkolem žáků je rozhlédnout se kolem sebe a vybarvit políčka různými barvami odpovídajícími barvám květů pěnišníků.</p> <p><i>Pátá stopa – Zářivě červená:</i> Žáci hledají zářivě červené květy kdoulovců. Hledat mohou také podle ptačího zpěvu nebo bzukotu</p>
--	---

	<p>včel v jejich blízkosti, protože v keřích často hnízdí ptáci a květy bývají obletovány mnoha včelami. Plody kdoulovců jsou žluté tvrdé vonné malvice vypadající jako jablíčka. Po uvaření jsou jedlé, obsahují mnoho vitamínů a po prvních mrazících se sklízí a zpracovávají do marmelád a džemů. Důkazním předmětem je sklenice od marmelády. Úkolem žáků je očíslovat ve správném pořadí postup výroby kdoulové marmelády.</p> <p><i>Šestá stopa – Stromy lásky:</i> Žáci hledají v arboretu nepřehlédnutelnou skupinu dřevin, které v květnu rozkvetou, a rozzáří celou botanickou zahradu. Patří mezi ně třešně – stromy lásky, višně, slivoně, myrobalány a střemchy. Některým se říká sakury. Třešňové květy symbolizují ženskou krásu a lásku. Jsou také symbolem pomíjivé povahy života či symbolizují oblaka, díky své schopnosti tvořit shluky květů. Předmětem doličným je perníkové srdce. Úkolem žáků je napsat název měsíce a dne, ve kterém se u nás slaví den spojený se svátkem lásky. Náповědou jim je báseň Karla Hynka Máchy, v kterém žáci podtrhnou název tohoto svátku.</p> <p><i>Sedmá stopa – U prastaré ovocné dřeviny:</i> Žáci hledají prastarou ovocnou dřevinu s červenými jedlými plody natrpklé sladkokyselé chuti s vysokým obsahem vitamínu C. Název lze odhalit z názvu plodů, kterému se lidově říká dřínky. Jméno dřeviny je skryté také v názvu alkoholického nápoje vyráběného na Slovensku – drienkovica. Dodnes se plody využívají jako ovoce na výrobu zavařenin, kompotů, džemů, moštů, vín, likérů, destilátů a sirupů a jako příloha k masu nebo do omáček. Dříve se z nich vařil čaj a ze semen pražila náhražka kávy. Předmětem doličným je obal od kávy. Úkolem žáků je ze tří obrázků plodů zakroužkovat správně dřínky. Název dřeviny – dřín obecný.</p> <p><i>Osmá stopa – U kouzelného ořechu:</i> Žáci hledají dřevinu, které se říká „čarodějný ořech“ nebo také „kouzelný ořech“. Za příznivého počasí se jeho květy rozevrou i v lednu. Pochází ze Severní Ameriky a východní Asie. Severoameričtí indiáni kůrou a listy</p>
--	--

	<p>ošetřovali krvácející rány a pohmožděniny. Důkazným předmětem je figurka indiána. Úkolem žáků je spojit čarami pojmy stavby květu s jednotlivými částmi květu na obrázku. Název dřeviny – vilín prostřední.</p> <p><i>Devátá stopa – Mana:</i> Žáci hledají nápadné a velmi vonné bílé květy stromu, kterému se říká manový podle tvrdnoucí šťávy, která vytéká z naříznutých větví a větviček. Obsahuje větší množství sladce chutnajícího alkoholu a dalších látek, které se využívají v lékařství. Sladká mana však obsahuje velmi málo cukru. Důkazným předmětem je kostka cukru. Úkolem žáků je pomocí keltského stromového kalendáře najít dřevinu podle data svého narození. Název dřeviny – jasan zimnář.</p> <p><i>Desátá stopa – U Jidášova stromu:</i> Žáci hledají nevelký strom s drobnými sytě růžovými květy, které vyrůstají přímo na kmeni nebo na starších větvích ještě před olistěním. Tomuto jevu se říká kauliflorie. Květy připomínají kapky krve, protože jsou fialově červené nebo purpurově růžové shloučené ve svazečcích. Podle legendy se tvrdí, že právě na tomto stromě, kterému se také říká Jidášův strom, se oběsil Jidáš Iškariotský. Pověst dále vypráví, že se strom sám hanbou zbarvil do ruda. Předmět doličný je oprátka z lana. Úkolem žáků je popsat jev kauliflorie a zapsat si definici tohoto jevu. Název dřeviny – Zmarlika jidášova.</p>
<p><i>Zhodnocení práce žáků</i></p>	<p>Na konci trasy měl žák k dispozici shromážděné předměty doličné a na závěrečnou stránku pracovního listu měl k jednotlivým důkazným předmětům napsat název dřeviny a důvod proč s ní souvisí. Žák se mohl radit ve dvojicích nebo skupinkách nebo využívat pracovní sešit. V případě, že splnil poslední aktivitu, dostal mapku k pokladu. Exkurze byla absolvovaná s žáky 4. až 5. smíšeného ročníku v počtu 13. Trasu procházeli ve dvojicích nebo skupinkách po třech. Všichni projevovali v průběhu celé vycházky aktivitu. Úkoly k plnění jsou krátké a nenáročné, žáci nestrávili na jednom stanovišti dlouho dobu. Střídání činností a změny stanovišť udržovaly jejich pozornost. Motivací pro žáky bylo</p>

	<p>samotné prostředí arboreta a pojetí exkurze jako badatelské hry s cílem dorazit k pokladu. Hra zajišťovala neustálý pohyb a napětí při hledání dalších stop. Bez problémů se také orientovali pomocí plánu, dokázali dřevinu najít i podle popisu v textech a obrázců. Někdy jim k nalezení pomohl předmět doličný. Znalosti získávali také čtením odborných textů v pracovním listě charakterizující dané dřeviny. Informace do textů byly vybírány co nejzajímavější, aby žáci udrželi u čtení pozornost, a dokázala je zaujmout i málo oblíbené téma jako je botanika.</p>
--	--

2.3.2 Exkurze Červená hora, meteorologická stanice Zlatá lípa

Realizace plánu aktivit – geologická exkurze

Tabulka 9: Zpracování a vyhodnocení geologické exkurze na Červené hoře.

<i>Název exkurze</i>	Červená hora – ohnivá sopka.
<i>Téma exkurze</i>	Geologická exkurze – jarní kvetoucí dřeviny (stromy, keře).
<i>Místo konání</i>	Červená hora (Nízký Jeseník) u obce Guntramovice (kráter sopky, čedičové lomy).
<i>Doba konání</i>	Měsíce září – listopad, březen - červen.
<i>Doba trvání</i>	Čtyřhodinová dopolední vycházka.
<i>Obsah</i>	<p>Na úvod je zařazena evokační metoda klíčových slov, která má sloužit k zamyšlení se nad souvislosti pojmů, vyvození tématu a odpovědi na otázku: „Kde se právě teď nacházíme?“. Žáci s klíčovými pojmy pracují v průběhu celé exkurze, snaží se je definovat a propojovat. Dále se vycházka dělí na pět částí. První je tvořena pěti stanovišti a spojená s hrou na indicie, během které se žáci stanou vulkanology, prozkoumají vznik a stavbu sopek a putují po nejvýznamnějších vulkánech světa. Žáci projdou všemi zastaveními, pracují s nelineárním textem a vypracovávají jednotlivé zadání do pracovního sešitu (vybraný žákem vyplněný pracovní list je k dispozici v příloze 2). Za každý splněný úkon získávají indicii. Sesbírané indicie jim pomohou odhalit název největší evropské sopky. Čtení nelineárních textů je jeden ze způsobu vedoucí ke čtenářské gramotnosti. Hra na indicie má žáky</p>

	<p>motivovat a navodit jejich aktivitu. Druhá část je tvořena odbornými texty, třemi o nejzajímavějších sopkách světa a textem o dělení a stavbě vulkánů. V průběhu čtení žáci pracují s tabulkou, v které seřazují sestupně data, se strukturovanou porovnávací tabulkou, kde porovnávají dvě různé sopky, a pracují s odbornými pojmy a popisují stavbu sopky pomocí obrázku. Strukturovaná porovnávací tabulka patří ke kognitivním metodám, které podporují strukturované myšlení a využívá k tomu organigram. Žáci porovnávají dva rozdílné jevy, dvě odlišné sopky tak, že nejprve určí důležité charakteristiky relevantní pro daný objekt, a v další fázi se je snaží u vybrané dvojice vypsát a porovnat (Čapek, 2015). Za každý splněný úkol dostanou žáci kámen čediče z místních lomů. Za tři horniny čediče si mohou žáci vyzkoušet ve třetí praktické části pokus s názvem To je sopka!. Čtvrtá část je reflexní a shrnuje všechny předchozí nabyté znalosti metodou kooperativního binga. Znalostní kooperativní bingo je využito jako závěrečné opakování k danému tématu. Jedná se o soutěž, v které mimo odhalení vlastních znalostí, si žáci rozvíjí komunikační dovednosti, rozhodují se pro správnou volbu strategie hry a odhalují chyby ve spoluhráčem nabízené odpovědi. Po zvolání binga si žáci sečtou body a za získaný počet bodů dostanou odpovídající počet stěžejních bodů umístěných v krajině, které jim dopomůžou nalézt dva čedičové lomy. V lomech exkurze končí. Žáci si zde prohlédnou lomovou stěnu, lávový suk, kulovitou odlučnost čediče a učitelem zprostředkované zelené olivíny. Žáci v lomu mají dále najít beletristický text o čediči z knihy Geologická abeceda, Kukal Z., s kterým budou pracovat následně ve škole. Exkurze je svými cíli propojena s rozumovými, afektivními a pohybovými složkami. Žák získává znalosti a dovednosti zážitkovou formou. Hra s indiciemi, získávání hornin čediče za splněné úkoly, praktická ukázka pokusu a významné body v krajině obdržené za nasbírané body v kooperativní bingu mají žáky motivovat a udržet aktivní. Činnosti jsou propojené</p>
--	---

	s pohybem a orientací v krajině a zasazení exkurze k místům na vrchol skutečného stratovulkánu jako jediné opravdové sopky v okrese Opava a čedičových lomů působí na smysly a představivost žáků.
<i>Vzdělávací oblasti</i>	Kromě vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se exkurze dotýká vzdělávací oblasti Jazyka a jazykové komunikace. Žák čte s porozuměním odborné texty v pracovním listě. Ukázka žákem vyplněného pracovního listu je součástí přílohy. Na základě čtení nelineárních a odborných textů žák rozvíjí různé čtenářské dovednosti, například učí se hledat v textu informace a odpovědi na položené otázky, shrnovat z nich informace, vyjasňovat a odhadovat fakta, klást si otázky související s tématem, porovnávat a posuzovat informace, zaznamenávat je, propojovat, interpretovat, vysuzovat z nich závěry a nakládat s nimi. Dále se náplň exkurze dotýká vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Žáci pracují s velkými čísly a porovnávají je a seřazují v tabulkách. Okrajově obsah vycházky zasahuje do oblasti Člověk a svět práce, protože žáci podle slovního postupu demonstrují pokusem model sopky, v souladu s badatelským způsobem výuky stanovují hypotézu, zaznamenávají výsledky pokusu a vyvozují závěr a pracují s laboratorními pomůckami.
<i>Průřezová témata</i>	Náplň vycházky se prolíná s průřezovým tématem environmentální výchovy, které přímým kontaktem s prostředím učí žáky pozorovat, vnímat a hodnotit přírodu. Žák se seznamuje s lokalitou jeho blízkého okolí a těžebním prostředím. Uvědomuje si, jakým způsobem člověk zasahuje svou činností do krajiny, přeměňuje ji, revitalizuje a využívá pro svůj prospěch.
<i>Klíčové kompetence</i>	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.
<i>Cíle exkurze</i>	Jednotlivé aktivity v rámci exkurze a navazující školní činnosti prostupují všemi hladinami vzdělávacích cílů, od znalostí, přes porozumění, aplikaci, analýzu, hodnocení až po tvorbu. Dílčí cíle:

	<ul style="list-style-type: none"> - Žák se umí zorientovat pomocí významných krajinných bodů a vyhledat podle nich požadovaná místa. - Žák si projde, pozná a posoudí prostředí čedičových těžebních lomů a místo vyhaslé sopky jediné v okrese Opava. - Žák demonstruje nebo načrtne model sopky a popíše stavbu vulkánu. - Žák zná největší evropskou sopku a umí vyjmenovat další dvě světové sopky. - Žák vysvětlí pět daných základních klíčových pojmů souvisejících s tématem sopek vlastními slovy. - Žák za pomoci diagramu očísluje posloupně vznik sopky. - Žák určí správně horninu čedič a nerost olivín. - Žák rozvíjí čtenářskou gramotnost při čtení nelineárních a odborných textů v pracovním listě a dokáže na základě nich splnit správně zadané cvičení. - Žák pracuje s velkými čísly a dokáže je porovnat a seřadit do tabulek podle velikosti. - Žák vyplní pracovní list způsobem, který mu dovolí jeho využití pro následující tvořivou školní práci, a stane se součástí žákova portfolia.
<i>Realizace</i>	<p>Průběh vycházky napodobuje model procesu učení se ve třech fázích – evokace, uvědomění si významu informací a reflexe, programu Čtením a psaním ke kritickému myšlení. Tematické zaměření exkurze je pro žáky velmi přitažlivé, výběr aktivit sám o sobě motivující a vedoucí k prohloubení dané problematiky. Díky tomu, že vycházka není závislá na vegetačním období, lze ji při příznivém počasí uskutečnit v podstatě v jakémkoli měsíci školního roku. Jednotlivé aktivity lze modifikovat a přizpůsobovat zájmům žáků a jiným okolnostem – časovým nebo prostorovým. Žáci mohou během činností pracovat samostatně, ve dvojicích nebo menších skupinkách, například po třech. Pravidla pro čtení nelineárních a odborných textů se řídí určenými postupy</p>

	<p>popsanými dále v rozpisu plánu aktivit. Všechny úkoly pracovního sešitu si žáci plní a zapisují způsobem, který jim umožní jeho použití jako výstupu a podkladu pro následující práci ve škole a tvorbu nejrůznějších typů prezentací, plakátů, přehledů, referátů aj. (ukázka žákovské prezentace o sopkách je součástí přílohy 3). K dalším možnostem navazujících prací ve škole jsou například čtenářská lekce z knihy Geologická abeceda, kapitola Čedič, učení se za pomoci zalaminovaných obrázkových a textových materiálů, které jsou žákům ve třídě k dispozici, realizace dalších pokusů, zhlédnutí dokumentů aj. Prohlubujícím učivem může být třeba lomová těžba, poznávání vyvřelých hornin a nerostů vznikajících sopečnou aktivitou, zemětřesení a přírodní katastrofy a další. Aktivitu i pracovní sešit lze využít a převést na lokalitu přírodní památky Otické sopky, popřípadě realizovat ve třídě. Lokalita Červené hory umožňuje také i zcela jiné tematické zaměření než geologické, a to klimatologické. Na vrcholu kopce stojí odlehlá meteorologická stanice Zlatá lípa, která umožňuje pozorování a měření specifických klimatologických jevů. Lze domluvit prohlídku meteorologické stanice s odborným výkladem. Školní prací by mohlo být pozorování, měření a zápis meteorologických jevů na základní meteorologické školní stanici. Výsledky a data z pozorování lze vynést do grafů a interpretovat (žákovské tabulky a grafy povětrnostních podmínek a fotografie školní meteorologické stanice jsou součástí příloh 4, 5, a 6).</p>
<i>Plán aktivit</i>	<p><i>Evokace – klíčová slova:</i> Na začátek exkurze je možné zařadit evokační metodu. Žáci nalézají rozvěšené klíčové pojmy týkající se tématu. Pojmy vybírá učitel, je jich zpravidla čtyři až pět a mohou v tomto případě být například: vulkán, magma, láva, zemětřesení, litosférické desky, kráter. Žáci se pokusí svými slovy definovat následující pojmy před zahájením činností, dále v průběhu, když se s nimi setkají při čtení odborných textů a plnění úkolů, a na konci celé vycházky. Žáci by měli promyslet, jak spolu klíčové slova souvisejí a jak souvisejí s daným tématem, a</p>

	<p>odpovědět si na otázku: „Kde se právě teď nacházíme?“. Učitel na začátku metody nepotvrzuje ani nevyvrací žákovy domněnky, naopak je vyzve, aby pečlivě v textu sledovali, zda se během četby jejich závěry potvrdí.</p> <p><i>První část – Hra s indiciemi:</i> Žáci obcházejí pět stanovišť různě situovaných, pracují s nelineárním textem, plní u každého zadané úkoly, které si vepisují do pracovního listu, a po jejich kontrole učitelem dostávají indicii. Cílem hry je získat co nejvíce indicií a z nich odhalit název nejvyšší evropské sopky.</p> <p><i>První indicie:</i> Na prvním stanovišti mají žáci k dispozici knihu s odkrývacími políčky - Obrázkový atlas světa, Frith, A., Leake, K. Jejich úkolem je nalistovat si stranu 11 (světadíl Asie), najít místo v Tichém oceánu, které se nazývá Ohnivý prstenec, a zjistit, proč je daná lokalita takto pojmenována. Žáci to zjistí po odkrytí políčka s obrázkem sopky, na kterém je napsáno, že v Tichém oceánu je mnoho činných sopek. Odpověď zapíšou do pracovního sešitu. Poté je potřeba nalistovat si stranu 13 (světadíl Austrálie a Oceánie), najít opět v Tichém oceánu obrázek sopky a napsat důvod, proč v tomto oceánu vzniká mnoho ostrovů. Odpověď se opět nachází pod políčkem. Nakonec je potřeba nalistovat stranu 14 (světadíl Antarktida), kde mají nalézt název hory, která je zároveň i činnou sopkou, a pod kterou kapitán Scott zbudoval v roce 1911 základnu. Pro toto stanoviště lze použít i jiné obrázkové atlasy světa a úkoly pozměnit. Indicie za správné odpovědi je: sníh.</p> <p><i>Druhá indicie:</i> Na dalším stanovišti mají žáci vyvěšenou tabulku s aktivními sopkami (Etna, Vesuv, Krakatoa, Hekla, Stromboli), u nich výšku udávanou v metrech a rok jejich posledního výbuchu. Úkolem žáků je jednotlivé sopky seřadit do prázdné tabulky v pracovním sešitě sestupně podle velikosti od největší po nejmenší sopku a podtrhnou barevnou pastelkou sopky, které vybuchly po roce 2000. Tabulku je možné pozměnit a zařadit do ní jiné sopky podle uvážení učitele. Žáci porovnávají čísla, třídí je a</p>
--	--

	<p>zařazují do tabulky podle velikosti. Indicie za správně splněný úkol je: cestovní kancelář.</p> <p><i>Třetí indicie:</i> Na třetím stanovišti je k dispozici Morseova abeceda. Úkolem žáků je vyluštit následující signál: ... --- ... a zjistit, co znamená. Indicie za správné vyluštění je: vinná réva.</p> <p><i>Čtvrtá indicie:</i> Na třetím zastavení žáci pracují s nalistovanou knihou (strana 109), která se jmenuje Výbušné sopky od Ganeriové, A. a Phillipse, M. Setkají se tam s potrhým vulkanologem, který předvádí svůj nejnovější módní hit ve světě vulkanologické módy. Žáci mají za úkol napsat, k čemu potrhlý vulkanolog potřebuje plynovou masku a helmu. Na straně 112 a 113 jsou zázračné přístroje bláznivého vulkanologa, které mu slouží k vyšetřování sopek. Žáci mají za úkol vyhledat a napsat, k čemu potřebuje vulkanolog pyrometr, radar a seismograf. Použit lze jakoukoli knihu o sopkách dle výběru učitele. Indicie za správnou odpověď je: Sicílie (ostrov u Itálie).</p> <p><i>Pátá indicie:</i> Na pátém stanovišti je umístěn cyklický diagram popisující vznik vulkánu. Úkolem žáků je seřadit zpřeházená tvrzení a za pomocí diagramu je očíslovat posloupně tak, jak mají jít správně za sebou. Tvrzení jsou: Žhavá hmota magma v nitru Země. Prasklina – žhavá hmota na povrchu. Žhavá hmota tuhne na povrchu. Nové skály, horniny na Zemi. Horniny z povrchu zpět do hloubky Země, taví se. Indicie za splněný úkol je: 3 350 metrů.</p> <p>Souvislosti mezi indiciemi nemusí být zpočátku zřetelné. Až v průběhu plnění úkolů a čtení odborných textů v další části pracovního sešitu dojde k objasnění vztahů mezi jednotlivými pojmy. Žáci si mohou kdykoli za dobu vycházky zaspát vyluštěnou indicii do sešitu. Důležitou součástí je vysvětlení, jak všechny indicie souvisí se správnou odpovědí.</p> <p>Nejvyšší evropská sopka: Etna.</p> <p>Vysvětlení indicií:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sníh: povrch Etny je celoročně pokryt sněhovou pokrývkou.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Cestovní kancelář: některé cestovní kanceláře pořádají poznávací zájezdy k sopce Etna. - Vinná réva: Sopečná půda v okolí Etny je úrodná a využívá se k zemědělství. - Sicílie: Etna se nachází na ostrově Sicílie u státu Itálie. - 3 350 metrů: Je výška sopky. <p><i>Druhá část – práce s odbornými texty:</i> Žáci čtou vytvořené texty o sopkách ve trojicích způsobem, že jeden z nich přečte odstavec, druhý ho svými slovy shrne, o čem četl první, a třetí může pokládat a zapisovat si otázky, které ho k tomu napadnou. Poté se čtou další odstavce, pouze role se střídají. Pracovat lze i ve dvojicích, kdy jeden předčítá, a druhý shrnuje. První text popisuje stavbu vulkánu, jeho části. Úkolem žáků je popsat sopku za pomoci nabízených slov a obrázku. Další text rozděluje sopky na činné, spící a vyhaslé a zabývá se signály blížícího se výbuchu vulkánu. Pod textem se nachází tabulka s nejničivějšími sopkami v historii s údaji o počtu úmrtí, které zapříčinily. Žáci mají za úkol seřadit do prázdné tabulky sopky sestupně podle počtu úmrtí. Pracují s velkými čísly, porovnávají je a třídí. Poslední tři krátké texty jsou zajímavosti o třech významných sopkách – Vesuvu, Etně a vulkánu Krakatoa. Úkolem žáků je metodou strukturované porovnávací tabulky porovnat sopky Etnu a Vesuv. Charakteristiky ke srovnávání jsou – kontinent, stát, výška sopky, využití dnes a určení typu sopky (aktivní/spící/vyhaslá). Za odvedené úkoly mohou žáci získat dohromady tři čedičové horniny. Komu se to podaří, může se přesunout k provedení pokusu. Všechny texty může učitel dopředu pozměnit, upravovat, měnit například jejich délku nebo obsah.</p> <p><i>Třetí část – pokus To je sopka!:</i> Učitel připraví na táč pomůcky a materiál k pokusu. Cílem je sestavit funkční model vulkánu za pomoci sody a octu. Žáci si podlouhlou nádobu olepí modelínou do tvaru kužele, nechají jenom volný horní otvor. Do misky si nasypou lžičkou sodu, obarví ji červenou paprikou nebo červeným</p>
--	---

	<p>potravinářským barvivem a nasypou do třetiny nádoby. Pomocí pipety naberou ocet, nalijí ho k sodě a sledují, co se bude dít. Postup experimentu mají k dispozici v pracovním sešitě. Před samotným provedením pokusu se žáci pokusí stanovit a zapsat hypotézu. Zapišou si také výsledek a závěr z pokusu. Ve výsledku by měl být popsán průběh pokusu, v závěru vysvětlení, proč k dané reakci došlo a za jakých podmínek. Celou simulaci doplní nákresem. Existuje i více dalších pokusů, které demonstrují fungování sopky.</p> <p><i>Čtvrtá část – kooperativní bingo:</i> V tabulce kooperativního binga je obsaženo šestnáct otázek, které jsou opakováním toho, co se žáci během exkurze dozvěděli. Učiteli a žákům může metoda sloužit také jako výstupní hodnocení. V kooperativním bingu vítězí žák, jenž jako první získá od svých spoluhráčů odpovědi na všechny otázky obsažené v hracím poli. Na začátku hry dostanou všichni stejný hrací plán a v něm 4 x 4 otázky. Po odstartování soutěže má každý žák pokládat svým spolužákům konkrétní otázky, nejvýše však tři. Tázaný nabídne odpovědi a tázající po zvážení uzná odpovědi jako pravdivé a nechá si je zapsat do herního plánu nebo zhodnotí, že jsou špatné, a zapsat si je nenechá. Špatně zapsanou odpověď již nelze změnit. Dotazovaný nesmí odpovídat záměrně mylně či neúplně. Jakmile někdo z účastníků obdrží poslední chybějící odpověď, zvolá bingo a hra tím končí. Vyhodnocení se provede sečtením všech odpovědí a všech správných odpovědí. Společně s učitelem žáci procházejí jednotlivé otázky binga a sjednocují požadované odpovědi. Za počet správných odpovědí dostane každý žák odpovídající počet významných bodů v krajině, které mu dopomůžou k orientaci a nalezení dvou čedičových lomů nacházejících se nedaleko.</p> <p><i>Pátá část – čedičové lomy:</i> Prohlídka čedičových lomů nemusí být součástí vycházky. V lomech lze spatřit skoro dvacetí metrovou čedičovou lomovou stěnu a jílová břidlice s typicky šedou barvou, která tvoří stěny okolo čedičového suku, se vlivem žaru</p>
--	--

	<p>vytékajícího magmatu zbarvila do odstínu vypálené cihly. Vyskytují se zde i tmavě zelené olivíny. Vzorek může učitel donést ze školy a žákům ukázat. Prohlubujícím učivem může být způsob těžby čediče, zásah člověka do krajiny, využití krajiny po těžbě a další otázky týkající se lomové těžby a životního prostředí. S tématem sopek pokračujeme dále po skončení exkurze v dalších vyučovacích hodinách přírodovědy.</p>
<i>Zhodnocení práce žáků</i>	<p>Exkurze byla absolvovaná s žáky 4. až 5. smíšeného ročníku v počtu 13. Trasu procházeli ve dvojicích a jedné trojice. Všichni projevovali v průběhu celé vycházky aktivitu. V úvodu žáci dostali pět klíčových slov a měli pět minut na to, aby si promysleli, co znamenají. Společně jsme se snažili pojmy objasnit. Plně dokázali objasnit pojem vulkán, vysvětlení ostatních slov bylo nepřesné nebo pouze odhadovali jejich význam. Jejich tvrzení nebyla vyvracována, naopak žáci byli vyzváni, aby sledovali, zda se během četby a plnění úkolů jejich závěry potvrdí. Dovednost dobře určit klíčová slova poukazuje na žakovu dovednost rozumět textu a vyjmout z něj důležité prvky. V průběhu vycházky po skončení jednotlivých částí jsme se k pojmům vraceli a upřesňovali si je společně. V čedičových lomech jsme procházeli znovu všechna klíčová slova a vybraní žáci se je pokusili svými slovy definovat. Někteří z nich si v pracovním sešitě podtrhli, kde se s nimi setkali. Hra s indiciemi na začátku a kooperativní bingo v závěru žáky bavilo nejvíce. V průběhu hry s indiciemi přebíhali mezi jednotlivými stanovišti, zpracování úkolů jim nedělalo výrazné potíže, v případě potřeby je učitel navedl. Nelineární texty již znali z dřívějších vyučovacích hodin. Nejnáročnější pro ně bylo seřadit správně zpřeházené tvrzení pomocí diagramu, protože nedokázali určit jeho počátek. Druhá část vycházky zabrala žákům nejvíce času, který se odvíjel od úrovně jejich čtenářství. Se strukturovanou porovnávací tabulkou pracovali poprvé a u některých bylo potřeba, aby si v textu jednotlivé věty týkající se srovnávání obou sopek podtrhli před zápisem do tabulky. Občas se</p>

	<p>stalo, že se na jednom stanovišti sešly dvě dvojice. Buď pracovali obě zároveň, nebo příchozí dvojice čekala, až bude na stanovišti volno. V třetí části žáci dělali pokus. Učitel měl nachystanou láhev s vodou, aby každá dvojice mohla pro další dvojici vypláchnout nádobu, která představovala sopku. Stanovování hypotézy nebylo pro žáky náročné. Tímto badatelským způsobem již pracovali. Učitel jim však musel pomáhat s formulováním závěru reakce kyseliny a zásady. Během kooperativního binga bylo překvapující, že na některé otázky žáci nedokázali odpovědět, i když se s nimi v průběhu vycházky setkávali vícekrát. Bylo zakázáno listovat v pracovním listě. Nakonec bylo vyhlášeno bingo. Správné odpovědi jsme si s žáky společně zodpověděli. Dále žáci dostali významné krajinné body a společně jsme se rozeběhli k čedičovým lomům. Prohlédli si lomovou stěnu, čedičový suk, jílové břidlice, zkoumali kulovitou odlučnost čediče a učitel jim přinesl ukázat vzorek olivínu. Po skončení exkurze jsme zůstali u stejného tématu další tři vyučovací hodiny přírodovědy a jednu hodinu českého jazyka. Proběhla dílna čtení s vybraným textem z knihy Geologická abeceda, jedna žákyně vytvořila prezentaci o sopkách, a další tři žáci si připravili odbornou interaktivní přednášku, s kterou veřejně vystoupili na školní besídce a zapojili do ní rodiče. Vystoupili s prezentací, rodiče plnili různé úkoly, dostávali také indicie, byla jim předvedena demonstrace sopky, a dokonce byl vyhlášen výherce, který získal cenu. Celkově téma sopky žáky zaujalo, jednotlivé aktivity se během vycházky střídaly, byly pestré, smysluplné, žáky vtáhly do dění. Motivací pro žáky bylo samotné prostředí, akčnost vycházky, napětí jednotlivých her, pokus a zajímavé pomůcky. Činnosti byly spojené s pohybem, při vědomostních, dovednostních a dalších úkolech probíhala mezi nimi spolupráce, bez obtíží také probíhala komunikace a diskuze. Navazujícím učivem bylo počasí a přírodní katastrofy. Žáci celý měsíc měřili základní meteorologické jevy (teplotu, srážky, směr a sílu větru, vlhkost, sněhovou pokrývku a stav oblohy – zataženo,</p>
--	--

	polojasno, jasno) na dvou základních školních meteorologických stanicích. Údaje si zapisovali ve všední dny do tabulek, poté vynesli údaje z obou měření do grafů a data porovnávali.
--	---

2.3.3 Exkurze Krajina břidlice

Realizace plánu aktivit – geologická exkurze

Tabulka 10: Zpracování a vyhodnocení geologické exkurze v Krajině břidlice.

<i>Název exkurze</i>	Krajina břidlice.
<i>Téma exkurze</i>	Geologická exkurze.
<i>Místo konání</i>	Zálužné – Raabova štola, Imaginárium břidlice, NS Dědictví břidlice, Muzeum břidlice v Budišově nad Budišovkou, Břidlicová stezka.
<i>Doba konání</i>	Měsíce září – listopad, duben - červen.
<i>Doba trvání</i>	Čtyřhodinová dopolední vycházka, celodenní exkurze.
<i>Obsah</i>	Exkurze je vycházkou vázanou obsahově na Naučnou stezku Dědictví břidlice začínající prvním zastavením u Rekreačního střediska Bílá Holubice a končící desátým zastavením u Raabovy štoly. Možné je projít trasu celou od ruin na jedenáctém zastavení po patnáctou informační tabuli, která končí v obci u hasičské zbrojnice a Hornické kaple. Na těchto stanovištích se již neplní žádné úkoly přírodovědného charakteru. Rozpis činností na stanovištích odpovídá textům na naučných informačních tabulích, proto má exkurze přesah přes oblast Člověk a jeho svět, a prolíná se s dalšími vzdělávacími oblastmi. Smyslem vycházky je představit žákům krajinu těžby břidlice na území Nízkého Jeseníku, obeznámit je s historií a se způsobem důlní těžby břidlice v této oblasti Přírodního parku Moravice tak, aby poznali zdejší krajinný ráz, a byli schopní rozpoznat zde prvky těžební krajiny a porovnat je s jiným typem krajiny. Formou zážitků, pokusů a praktických aktivit žáci poznají horninu břidlici, dozvědí se o vzniku a vývoji této horniny, jejím využití, určí její vlastnosti a v rámci tématu u nich dojde k objasnění některých základních klíčových slov, jako jsou halda, štola, šachta, usazování a vrásnění.

	<p>K výčtu praktických aktivit vycházky patří také práce s geologickým kladívkem, hledání zkamenělin a technický nákres s popisem dolu. Snahou je zapojit do činností i smysly žáků, některé aktivity jsou založeny na tom, co zde žáci vidí, slyší, cítí hmatem nebo čichem. Stěžejním bodem vycházky je tematika ochrany přírody a životního prostředí, v rámci kterého žáci poznají prostředí, kde zimují netopýři, dozvědí se o působení těžby na krajinu a o důsledcích lidské činnosti spojené s těžbou. Navazujícím učivem může být odpadové hospodářství, protože mnoho let se opuštěné doly využívaly jako odkladiště odpadků sloužící rekreantům rekreačních objektů. Nechybí ani práce s odborným textem, jejich dramatizace, narativním způsobem výuky se žáci učí vizualizace a tvoření mentálních představ. Pohybovými hry s ekologickou tematikou je vycházka doplněna o pohyb, dále o drobné rukodělné práce a výtvarnou činnost.</p>
<i>Vzdělávací oblasti</i>	<p>Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je ještě rozšířena o poznatky vlastivědného charakteru především tím, že se žáci dozvídají o historii těžby a života horníků a dělníků, pracují s dobovými fotografiemi a získávají znalosti o obci Zálužné. V rámci vzdělávací oblasti Jazyka a jazykové komunikace se žák setkává s narativní metodou výuky, učí se vizualizace, vytváří reklamu do novin, pracuje s texty na naučných informačních cedulích, dramatizuje text a pracuje s různým typem úloh v pracovním sešitě. Okrajově se vycházka dotýká oblasti Matematiky a její aplikace, žák se setkává s pojmem půdorys, pracuje s časovou osou a procvičuje si finanční gramotnost směřováním krejcarů za zboží v pohybové hře Za šest krejcarů. Praktické činnosti jako je práce s geologickým kladívkem, opracovávání a štípání břidlice, ražení mincí, hledání a určování zkamenělin, drobné rukodělné práce, pokus se stanovením hypotézy a další činnosti se zase prolínají s oblastí Člověk a svět práce. V průběhu jednoho ze zastavení se žáci také seznámí s umělcem spjatým s tímto krajem a ve škole mohou v předmětu výtvarné výchovy navázat na toto téma a</p>

	osvojit si novou výtvarnou techniku.
<i>Průřezová témata</i>	Náplň vycházky se prolíná s průřezovým tématem environmentální výchovy. Žák poznává krajinu zasaženou těžbou, chápe zásahy člověka a proměny prostředí, rozlišuje mezi různými typy krajiny a přemýšlí nad obnovou krajinného rázu po dolování. Setká se s pojmem Natura 2000 spojeným s ochranou zimovišť netopýrů. Navazujícím učivem je odpadové hospodářství a zacházení s odpady.
<i>Klíčové kompetence</i>	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.
<i>Cíle exkurze</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Žák rozpozná a pojmenuje horninu břidlici. - Žák za pomoci lupy a jiných pomůcek dokáže prohlédnutím a osaháním břidlice určit alespoň tři její základní vlastnosti (charakteristiky). - Žák vyjmenuje alespoň tři využití břidlice v minulosti a současnosti. - Žák vysvětlí a objasní jev usazování spojený se vznikem usazených hornin a dokáže ho pomocí pomůcek demonstrovat. - Žák rozpozná a pojmenuje podle kůry strom břízu. - Žák definuje svými slovy alespoň tři základní pojmy – halda, štola, šachta a dokáže je zachytit nákresem schématu a pojmy k němu správně přiřadit. - Žák za pomoci dvou fotografií záluženské krajiny dokáže porovnat krajinu zasaženou těžbou břidlice s jiným typem krajiny nezasazené těžbou, například zemědělské, určit jejich společné a rozdílné znaky a specifikovat alespoň třemi větami krajinu těžební. - Žák zná živočišný druh zimující ve zdejších dolech. - Žák vyplní pracovní list způsobem, který mu dovolí jeho využití pro následující školní práci, a stane se součástí žákova portfolia.

<p><i>Realizace</i></p>	<p>Exkurze po Naučné stezce Dědictví břidlice s deseti zastaveními je ideální pro méně početnou skupinu žáků. Úpravou ji lze přizpůsobit i většímu počtu žáků. Plán aktivit je výčtem možných úkolů, které lze na jednotlivých stanovištích realizovat. Z činností je možné vybírat, mohou se upravovat, zkrátit nebo uzpůsobit dané situaci a zájmu žáků. Nabídka aktivit je pestrá a různorodá. Doporučuje se, aby si učitel předem celou trasu prošel a připravil si sebou potřebné pomůcky. Úkoly na každém zastavení si žáci zapisují do pracovního sešitu, který je výstupem exkurze, a zároveň podkladem pro následující práci ve škole a tvorbu nejrůznějších typů prezentací, plakátů, přehledů, referátů aj. Raabova štol je veřejně přístupná. Vstup do ní lze domluvit i s odborným výkladem, který zajišťuje Spolek Zálužné. Stejně tak i návštěva interaktivního muzea Imaginárium břidlice, který se nachází v budově Rekreačního střediska Bílá Holubice. Prohlídky jsou vázány na roční období září až listopad, dále duben až červen. Další vhodnou lokalitou pro uskutečnění podobné exkurze je Budišov nad Budišovkou, kde je Muzeum břidlice, které také pořádá komentované prohlídky. Součástí muzea je interaktivní zahrada, kde je možné vyzkoušet si štípání a opracovávání břidlice na štípačce, ražení stříbrných mincí, psaní a kreslení na břidlicové desky, hledání zkamenělin, kutání a práci s geologickým kladívkem, zkoumání vzorků hornin za pomoci lupy a hraní si na břidlicofon. Město Budišov nad Budišovkou je zároveň jedním z nástupních míst na trasu Břidlicová stezka. Trasu po naučné stezce je možné zkrátit po několika značených spojkách. Na trase žáci uvidí poslední otevřený a fungující důl, kde dodnes probíhá těžba, nachází se na ní i mnoho zaniklých důlních děl a povrchových lomů, břidlicové i rudné haldy, jezírka v zatopených těžních jamách, pozůstatky provozního zázemí dolů, zříceniny bývalých mlýnů i galenitové štoly. Devátou zastávkou je chráněná přírodní památka Černý důl s významným zimovištěm netopýrů. Během prohlídek, vycházek a praktických aktivit je nutné vždy</p>
-------------------------	--

	dbát na bezpečnost žáků. Vhodné oblečení a obuv je další nutnou podmínkou pro uskutečnění této exkurze.
<i>Pomůcky</i>	<p><u>Pomůcky žáků:</u> Pracovní listy na počet žáků, psací potřeby + pastelky, podložky na psaní, bloček, pravítko, nůžky, kladívko.</p> <p><u>Pomůcky učitele:</u> kusy hornin břidlice připravené na prvním stanovišti, lupy, digitální váha, magnety, zavařovací sklenice, sáček s pískem, štěrkem nebo jílem, lžíce, provázek, pásmo, šátky, obrázek obrazu malíře Tima Allena s názvem Podzim.</p>
<i>Plán aktivit</i>	<p>Začátek exkurze začíná v Mokřinkách u Rekreačního střediska Bílá Holubice (u první informační cedule Naučné stezky Dědictví břidlice). Každý dostane pracovní sešit, aby si mohl do něho vpisovat všechny úkoly na jednotlivých stanovištích.</p> <p><i>První zastavení – Vznik břidlice:</i> Žáci si prohlédnou a pročtou informační tabule naučné stezky, které pojednávají o vzniku horniny břidlice. Úkolem žáků je co nejvíce poznat vlastnosti dané horniny a dozvědět se, jak tato hornina v minulosti vznikala. K dispozici mají lupy a kusy hornin břidlice, které osahají a prozkoumají. Do pracovního listu si vyplní následující informace: název horniny, barvu horniny, váhu změřenou na digitální váze uvedenou v gramech, velikost vybrané horniny měřené pravítkem v centimetrech, dále zhodnotí některé vlastnosti horniny, a to jestli je tvrdá nebo měkká, pevná nebo sypká, matná nebo lesklá, magnetická nebo nemagnetická, s jemnou a hladkou strukturou povrchu nebo hrubou a drsnou strukturou, s malými a drobnými zrny nebo naopak s většími zrny. Důležitou vlastností jílovité břidlice je její štěpnost. Zkoumání horniny doplní nákresem. Dalším úkolem žáků je se rozběhnout po okolí rekreačního střediska a najít místa, kde se hornina nachází. Uvidí ji na střeše jako střešní krytinu, jsou z ní postaveny zítky okolo střediska a vydlážděny chodníky. Vznik břidlice si žáci přiblíží pokusem. Jedná se o usazenou a částečně metamorfovanou horninu vzniklou z naplavenin štěrku, písku a jílu, které se usazovaly v okrajích moří v době prvohor. Během prozkoumávání a objevování horniny</p>

	<p>v okolí se žáci vystřídají v malých skupinkách po třech nebo po čtyřech a na chvíli se přesunou do éry prvohor a demonstrují si proces usazování v zavařovací sklenici naplněné vodou s kamenitým dnem pomocí písku, šterku nebo jílu. Vodu je možné získat v rekreačním středisku. Cílem pokusu je znázornění procesu usazování a vzniku usazených horniny. Postup experimentu je popsán v pracovním sešitě. Zavařovací sklenice se naplní do tři čtvrtin vodou, lžičkou se nabere materiál a pomaličku vsypává do sklenice. Sleduje se postupné klesání materiálu na dno. Po přečtení postupu žáci stanoví hypotézu. Napíší, co si myslí, že se stane po provedení jednotlivých kroků. Žáci by měli mít předchozí zkušenosti se stanovováním hypotézy. Dále je potřeba zapsat výsledek a závěr pokusu doplněný o nákres. Výsledek by měl popisovat průběh experimentu, závěr vysvětlit jev usazování.</p> <p><i>Druhé zastavení – Halda šachty Anny:</i> Žáci se ocitnou na haldě šachty Anny. V současné době na ní a v jejím okolí stojí rekreační objekty, převážně chaty. Při přesunu mezi prvním a druhým stanovištěm mají žáci za úkol si všimnout tvaru a změn krajiny. Učitel na stanovišti využije narativní metodu, která je založená na skutečnosti, že si žáci lépe zapamatují informace, které jsou jim předkládány prostřednictvím vhodného příběhu a vyprávění (Jančaříková, 2008). Učitel si dopředu připraví příběh o historii těžby břidlice v Zálužné a žákům ho povypráví. Lze čerpat z publikace Zálužné 1785 – 2015 od Zahnaše, P. (2016). Před začátkem vyprávění si žáci v pracovním sešitě vypočítají příklad 2019 – 1785 a zapíší výsledek, ke kterému se vrátí po skončení aktivity. Žáci se poté zaposlouchají do vyprávění, během kterého jsou vyzváni, aby si vytvářeli vlastní představy. Aktivita svět v mé hlavě umožňuje žákům při výkladu používat svou představivost a využívá a pracuje s obrazotvorností žáků. Za pomocí svých subjektivních zážitků a prostřednictvím řízené vizualizace se učí vytvářet si svou osobitou mentální představu vázanou k příběhu. Generování obrazu u ústního výkladu vyžaduje aktivní zapojení</p>
--	---

	<p>posluchače. Aktivita zlepšuje porozumění a zařizování požadovaného učiva, práce s obrazem zlepšuje komunikaci a prohlubuje slovní zásobu. Po skončení nebo v průběhu vyprávění žáci sdílí obrazy, které si vytvořili v mysli, a vyprávějí si o nich v utvořených skupinkách, zmiňují také představy, které jim k obrazu dopomohly. Mohou to být situace, postavy, konkrétní vůně apod. Popisují také, jak jim konkrétní představy pomohla pochopit situaci a utvořit jejich vizi. Učitel žáky navádí otázkami a zamýšlí se s nimi nad rozlišnostmi jejich představ. Splnění úkolu předchází řádné vysvětlení aktivity a dovednost vytváření představ je nutné předem cvičit (Čapek, 2015). Učitel žákům vypráví, že obec Zálužné vznikla jako zemědělská a dřevorubecká osada s převážně německými obyvateli. Pokračuje tím, že později zde na povrchu země byla odhalena břidlice, která se z povrchu odnášela a využívala. Kvůli vysoké poptávce se začala těžit hlubinně a vznikaly v okolí šachty. Žáci si prohlížejí dobové fotografie na informační tabuli naučné stezky a oplocenou šachtu. Učitel dále žáky navádí, aby přemýšleli o tom, kde zůstaly všechny nevyužité zbytky vytěžené břidlice z dolů, když se využívala pouze menší vytěžená část. Žáci přicházejí na souvislost mezi kopcem, na který vyšli, a zbytkovou břidlicí, která se nachází všude kolem nich, a poznávají, co to je halda, na které se právě nachází. Všímají si toho, jak zde člověk v minulosti přetvářel krajinu, a jak v místech bývalých kopcovitých lesů a polí vznikaly nové umělé břidlicové kopce a doly vydolované lidskou důlní činností. Rozhlížením se po okolí vidí také, že zde již žádné německé obyvatelstvo nežije, a na bývalých těžebních místech stojí rekreační chaty. Učitel může žákům objasnit, že Němci byli nuceni obec po druhé světové válce opustit, doly přešly do majetku Československého státu a obec začala mít funkci rekreační. Úkolem žáků je zachytit kresbou svou mentální představu zdejší krajiny a zakreslit je pastelkami do pracovního sešitu. Kresba se může týkat jakékoli doby. Zakreslit je možné krajinu před vznikem první zemědělské osady, krajinu</p>
--	--

	<p>s prvními zemědělskými a dřevorubeckými osadami, krajinu v největším rozmachu těžby břidlice, krajinu po válce nebo současnou krajinu s rekreačními chatami. Během kreslení učitel žákům čte pověst o tom, jak se v Zálužné začala těžit břidlice. Pověst lze najít v publikaci Zálužné 1785 – 2015 od Zahnaše, P. a je součástí přílohy. Po skončení aktivity se výtvary rozloží na zem časově vzestupně jako časová osa. Následuje společné povídání si o změnách v krajině způsobené člověkem důsledkem těžby a o možných podobách zdejší krajiny. Na úplný závěr se všichni vrátí k číslu 234 a odhadují, co toto číslo může znamenat. Je to počet let, které uběhly od založení obce Zálužné.</p> <p><i>Třetí zastavení – Hornické domky:</i> Žáci se přesouvají k další informační tabuli naučné stezky a zastavují se u bývalých hornických domků, kterým se zde říkalo <i>berghausy</i>. Hornické domky se stavěly z břidlice slepené hlínou. Úkolem žáků je překreslit si půdorys <i>berghausu</i> z informační tabule naučné stezky do pracovního sešitu. Typický <i>berghaus</i> se skládal z šesti místností umístěných v řadě za sebou. Každou místnost obývala jedna hornická nebo dělnická rodina. K <i>berghausu</i> byly přistavovány stodoly s chlévy. Žáci vytvoří sedm malých skupin, napíšou si z informační tabule rozměry místností, poměrově je zmenší a pomocí provázku a pásma si každá skupina vytvoří na zem půdorys jedné místnosti včetně stodoly s chlévem způsobem, aby na sebe v řadě navazovaly jako na obrázku půdorysu. Dohromady všechny skupiny vytváří jeden společný <i>berghaus</i>. Žáci se z informační tabule dozvídají, že dělnické rodiny byly početnější, měly několik dětí. Každou jednu rodinu bude představovat jedna skupina žáků, která obydlí místnost vytvořenou z provázků, a kterou si může zvelebit pomocí nejrůznějších přírodnin. Mohou si vytvořit místo pro spaní, neměl by chybět koutek pro vaření a stůl s židličkou. Členové si mohou i rozdělit role a popovídat si a sehrát těžký a náročný den obyčejného dělníka břidlicových šachet, který je popsán na informační tabuli. Pro vodu se například chodilo na</p>
--	--

	<p>dvůr k veřejné studni, břidlice se rozvázela koňským povel, vařilo se na kamnech, vytápělo dřevem, spalo, jedlo a žilo v jedné malé místnosti. Většinu dne lidé trávili venku prací. Horníci sestupovali do šachet žebříky, svítily v podzemí kahany, dobývali horninu ručně a často se stávalo, že v dolech některý z nich tragicky zahynul. Nakonec každá skupina dostane číslo popisné domu, který má ve svém okolí najít. Jsou to bývalé <i>berghausy</i>, které si mohou od plotu prohlédnout. Při této aktivitě lze využít nějakou z dramatických metod. Cílem činnosti je uvědomit si těžký život horníka a způsob těžby, kterým horninu dobýval ve zdejších šachtách.</p> <p><i>Čtvrté zastavení – Reklama na břidlici:</i> Na informační tabuli jsou obrázky nářadí, které se používali na opracování břidlice, a jejich využití a také obrázek ústřížku z novin s reklamou na prodej břidlice propagující dobré vlastnosti této horniny. Žáci mají za úkol vymyslet, vytvořit a do pracovního listu nakreslit a napsat nějakou podobnou reklamu na prodej břidlice, která bude propagovat její dobré vlastnosti a využití. Mohou do ní zakomponovat i nějaké z nářadí z naučné tabule a vyjádřit například dobrou štípatelnost horniny apod. Cílem úkolu je, aby se žáci dozvěděli o vlastnostech dané horniny.</p> <p><i>Páté zastavení – Nittmanův důl I.:</i> Dalším zastavením je kopec, na kterém žáci koukají do úpadnice Nittmanova dolu I. Z kopce dolů dále narazí na Nittmanův důl II. a Nittmanův důl III. Jedná se v podstatě o jeden propojený a nejhlubší důl v Zálužné. Hornická činnost si vyžádala mnoho obětí a poslední známá oběť je z roku 2000 a stala se právě na tomto místě, proto byl důl oplocen. V pracovním sešitě mají žáci nákres kopce, Nittmanových dolů a jejich šachet a štol, které je propojují. Jejich úkolem je si nákres popsat během výkladu učitele nebo opsat z naučné informační tabule. Potřebné informace pro popis jsou, že Nittmanův důl má dohromady délku 3 kilometry, je 80 metrů hluboký a skládá se ze tří pater - horního, prostředního a spodního. Spodní patro končí</p>
--	---

	<p>těsně nad řekou Moravicí. Když se doly zatopily, musely se dolovat chodby pro odvodnění dolu. Žáci si do nákresu zapíšou a přiřadí správně pojmy - horní patro, prostřední patro, spodní patro, řeka Moravice. Učitel dále žákům vysvětlí rozdíl mezi šachtou (komíny) a štolou (chodbami), popíše komory, které byly součástí chodeb, kde horníci těžili břidlici, a objasní pojem úpadnice. Žáci si tyto údaje opět napíšou a správně přiřadí do nákresu v pracovním sešitě. Úpadnici si mohou žáci představit jako trychtýř a srovnat ji s trychtýři, které si brouk mravkolev vyhlubuje do písku. Jinou variantou úkolu může být, že si každý žák vyčte z naučné informační tabule a zapíše do pracovního listu odpověď na zadané otázky. Níže je uveden výčet možných otázek a odpovědí. Jak se v dolech dobývala břidlice? Odpověď: Ručně náradím – špičáky, motykami, krumpáči, později střelným prachem. Jak horníci slézali do dolů? Odpověď: Pomocí žebříků, později výtahem. Jak si horníci v dolech svítili? Odpověď: Nejprve ohněm – svíčkami, později olejovými lampami a karbidovými kahany. Jak břidlici dostali z dolu na povrch? Odpověď: Byla vytahována ručně důlními vozíky tzv. „rumpály“ ručně, poté dobyt看 a následně pomocí parního stroje. Jak se vozíky v podzemí pohybovaly? Odpověď: Na kolejích. Učitel po skončení aktivity všechny shromážděné údaje shrne spolu s žáky. Posledním úkolem na tomto stanovišti je najít z mapy zakreslené na informační tabuli dřívější německý název obce a dvou kopců, které obec ohraničují a zapsat do pracovního listu. Název zní <i>Moradorf</i>.</p> <p><i>Šesté zastavení – Nittmanův důl II.</i>: Místní doly jsou zimovištěm chráněných živočichů. Nittmanův důl je Evropsky významná lokalita NATURA 2000. Z obrázků na informační tabuli mají žáci poznat a zapsat si do pracovního listu, o jaký druh živočichů se jedná. Žáci mají dále v pracovním listě naučný text o netopýrech. Rozdělí se do pěti skupinek a každá má v textu vyhledat a podtrhnout jinou informaci. Informace k podtržení jsou následující: druhy zde zimujících netopýrů, podmínky nutné pro</p>
--	---

	<p>jejich přezimování, negativní důsledky lidské činnosti na přezimování netopýrů, další žijící organismy v těchto dolech, způsob ochrany této lokality. Na konci aktivity proběhne shrnutí informací jednotlivých skupin společně s učitelem. Učitel by neměl zapomenout poznamenat, že některé organismy se dokážou adaptovat a žít v extrémních podmínkách. Dále si žáci mohou zahrát pohybovou hru „Netopýři“. Hra je z knihy Ekohry do kapsy od Sdružení Tereza. Popis hry: Jednomu z žáků se zavážou oči a sedne si někam na louku. Občas krátce pískne a úkolem ostatních je se co nejrychleji dostat až k němu a dotknout se ho rukou. K orientaci poslouží pouze sluch a nohy, které budou zkoumat terén. Žáci by pomocí této hry měli pochopit, jak se netopýři dorozumívají při letu, jak se orientují a jak si obstarávají potravu. V případě zájmu si můžeme s žáky zahrát další pohybovou hru „Netopýři“, která je z knihy Hrajeme si na přírodu (soubor her s ekologickou tematikou od Sdružení Lipka). Lze ji hrát i další dny ve škole. Potřebný čas pro hru je 45 minut a učitel musí připravit kartičky pro hru. Z knihy lze využít i úvodní motivaci, otázky k diskuzi, poznámky pro učitele a možné obměny hry. Žáci mají v rolích netopýrů najít nejvhodnější zimoviště, ve kterém mohou přezimovat. Na začátku hry sbírají potravu, a když jí mají dostatek pro přezimování, vybírají vhodné zimoviště. Dostatek potravy určí učitel. Každé zimoviště má jinou kapacitu a je jinak kvalitní, což je označeno popisem maximálního počtu netopýrů a tepelnou odolností. Na pokyn učitele udeří zima, a kdo v tu chvíli není vybaven dostatečnými zásobami v zimovišti, umírá. Hraje se několik kol hry a postupně se odebírají potravní zdroje.</p> <p><i>Sedmé zastavení – Protější halda:</i> V pracovním listě jsou vypsány následující slova: léky, pneumatika, barvy a laky, bakelit, gramofonová deska, beton, dlaždice. Žáci mají za úkol si pročíst naučnou informační tabuli umístěnou na haldě, zjistit, co mají všechny tyto slova společného, a zapsat si to. Dozví se, že do všech těchto věcí se přidávala břidlice ve formě drti nebo moučky.</p>
--	---

	<p>Halda, na které stojí, jsou zbytky z těžby břidlice tzv. <i>haldovina</i>, která vytvořila umělý kopec - haldu. Haldovina se drtila na drť, jemnější písek a nejjemnější moučku a sloužila jako plnivo do všech věcí, které měli žáci uvedené v listě. Poté si žáci vyberou na haldě nějaké místo a mohou za pomoci kladívka zkoušet štěpnost břidlice, zkoumat její vlastnosti, rozdrtit horninu na drť, opracovávat ji do určitého tvaru, hledat v ní zkameněliny atd.</p> <p><i>Osmé zastavení – Nittmanův důl III.:</i> Žáci sejdou ke spodnímu patru Nittmanova dolu a pracujeme s tím, co jsou schopni u dolu postřehnout svými smysly. Učitel vyzve žáky, aby mu zkusili říci, co zásadního zde vidí. Lze zde vidět názorný odkryv uloženého ložiska břidlice tzv. „stojáky“ a „ležáky“. Žáci si je mohou zakreslit do pracovního listu. Teplotou a tlakem došlo k metamorfóze břidlice. Typické vrásnění, které je zde vidět, si mohou žáci následně ve třídě vytvořit z nakrájených plátků modelíny. Dále je zde možné vidět, že je díra dolu zaházená odpadky. Žáci mohou přemýšlet a vyslovit domněnku, jak se to mohlo stát. Učitel může vybrat nějakou z komunikačních metod a společně s žáky vést diskuzi o ochraně životního prostředí a odpadového hospodářství. Téma odpadů je široké a je ho možné využít pro další práci ve škole. Dále žáci cítí proudy chladného vzduchu u úpatí dolu. Ve skupinkách se mohou poradit a uvést důvod, proč je v dole chladno a proč se studený vzduch tlačí směrem nahoru. Odpověď si můžou zapsat do pracovního sešitu.</p> <p><i>Deváté zastavení – břízy u Rotterova mlýna:</i> Učitel se zeptá žáků, zdali si všimli, který strom roste všude kolem a působí na zdejší krajinný ráz. Je to strom, který roste i na haldách, proto musí být odolný a nenáročný. Žáci samozřejmě poukážou na břízu. Mohou si ji osahat, oloupat z ní kousek bílé kůry, prohlédnout jehnědy a listy. Na tomto stanovišti učitel ukáže žákům obrázek obrazu malebné krajiny s břízami malíře Tima Allena, který má kořeny v obci Zálužné. Žáci na sebe nechávají působit obraz a zkouší ho porovnat se zdejší krajinou. Jinou možností je využít obrázek</p>
--	--

	<p>malířky Marie Brožové z knihy Duše stromů z kapitoly Veselá řeholnice bříza – medicína čisté radosti. Žáci popisují, co všechno vidí na obrázku, (zaměřují se na detaily). Aktivitu spojenou s touto knihou lze uskutečnit následně pro práci ve škole. Žáci mohou vymyslet příběh na základě předlohy obrázku. Pokračovat mohou četbou příběhu Veselá řeholnice bříza a kresbou obrázku s motivem březové krajiny výtvarnou „technikou pastelek“ Marie Brožové. Učitel dále žákům povídá zajímavosti o této dřevině. Bříza je národním stromem v Rusku, vyrostle i na skalách. Je léčivá, listy se přidávají do čajových směsí při chorobách močových cest. V lidovém léčitelství se odvar používal i na léčbu ledvinových kamenů, revmatismu, dně, k přípravě osvěžujících koupelí, ze dřeva a kůry se připravovala látka sloužící na výrobu mastí při kožních onemocněních, při navrtávání kmenů se získávala tzv. březová voda k ošetření vlasů, z mízy lze vyrobit i alkoholický nápoj „březové víno“. Bříza je významná i včelařsky a z březového proutí se vyráběla košťata. Březové dřevo není příliš kvalitní, (pokud bude mít učitel k dispozici klínky březového dřeva, žáci si ho prohlédnou), je bílé, těžké, měkké, snadno podléhá zkáze. Uplatňuje se v řezbářství k výrobě nábytku a hoří i syrová stejně jako kůra, což můžeme ocenit při rozdělávání ohně za vlhkého a deštivého počasí. Keltové považovali břízu za jeden z posvátných stromů, lidé narození v tomto znamení jsou skromní, duchovní a citoví. Bříza je považována za symbol světla, jara a lásky, i té mateřské. Keltové si vyřezávali dětskou kolébku pouze z březového dřeva. Severské národy zase používaly březové koště v saunách, na jaře jim mládenci šlehali děvčata a darovaný proutěný březový věneček mládenci nebo dívce znamenal vyznání lásky. Pod břízou se milenci líbali a vyjadřovali si své opravdové city. Lístky březové kůry se používali také k přivolání lásky. Za novoluní se na kůru napsalo přání, kůra se spálila a vhodila do řeky. Učitelův výklad je možné použít i jako odborný text, začlenit ho do pracovního sešitu a vybrat nějakou z metod práce s textem.</p>
--	---

	<p>Další činností na tomto zastavení může být nějaká drobná rukodělná práce, například si žáci mohou vyrobit z proutků břízy košťátko, pletený věneček nebo z kusu březové kůry malou lodičku a poslat ji po řece Moravici, která u mlýna teče.</p> <p><i>Desáté zastavení – Raabovy doly:</i> Na tomto stanovišti si žáci zahrají pohybovou hru Za šest krejcarů. Žáci ve skupinkách si zkusí prožít den v práci běžného horníka nebo dělníka v břidlicovém dolu. Učitel žákům poví, že dělník nebo horník za 60 ks vytěžených a opracovaných břidlicových tašek dostal 15 krejcarů. Za den si mohl vydělat i jeden zlatý, což je sto krejcarů. Co si mohl za denní výdělek koupit? Za 10 krejcarů půl kila mouky, za 12 krejcarů půl kila másla, za 30 krejcarů půl kila vepřového masa, za 8 krejcarů 1,5 litru mléka, za 6-7 krejcarů 8-9 vajec, za 4-5 zlatých pár bot a za 10 zlatých rakev. Úkolem žáků je, aby každá skupinka v určeném časovém limitu shromáždila šest kupek břidlice po deseti kusech. Za to dostane 15 krejcarů a může jít do obchodu nakupovat. Cílem je v časovém limitu vydělat co nejvíce peněz a nakoupit, co nejvíce zboží. Čím dražší zboží, tím cennější a za více bodů. Cílem je získat co nejvyšší počet bodů. Body všech skupin se poté sečtou dohromady a v případě, že všichni dosáhnou sto bodů, půjdou žáci na komentovanou prohlídku Raabovy štol. Učitel hru koncipuje tak, aby sto bodů žáci určitě dosáhli za jakékoli situace. Dopředu je nutné připravit kartičky, které budou představovat krejcarey a jednotlivá zboží.</p> <p>Zbytek stanovišť naučné stezky je také možné projít, jsou však pouze doplňkovými zastaveními a neplní se na nich úkoly přírodovědného charakteru. Aktivita u nich jsou krátké a nenáročné.</p> <p><i>Jedenácté zastavení – Ruiny:</i> Žáci mají na tomto stanovišti najít ruinu a odhadnout, k čemu původně sloužily takové břidlicové přístřešky. Možná někoho napadne, že sloužily jako technické přístřešky a pro uskladňování. Žáci si mohou zkusit postavit z břidlice nižší zítku. Mohou ji slepovat blátem z Hornického</p>
--	---

	<p>potoka, který teče mezi ruinami.</p> <p><i>Dvanácté zastavení – Obecní štola:</i> V Obecní štole se obyvatelé Zálužné schovávali za druhé světové války. Štola je skrytá a zarostlá vegetací. Úkolem žáků je ji najít. Po cestě k Obecní štole žáci mohou nalézat i další štoly.</p> <p><i>Třinácté zastavení – Hornická obec Zálužné:</i> Žáci na mostě zjistí z cedule název řeky, která protéká Zálužnou. Na informačním panelu si můžou prohlédnout historické fotografie budov bývalé školy, obchodu a hostince a najít tyto budovy v obci.</p> <p><i>Čtrnácté zastavení – Hornická kaple:</i> Kaple byla vystavěna pro oběti dolování a je zasvěcená patronu horníků. Břidlice zdobí střechu kaple, je 1 z ní vydlážděná podlaha a udělány schody.</p> <p><i>Patnácté zastavení – Gebauerův a Marův důl:</i> Posledními těžaři tohoto dolu byli pan Štýbnar a Řihák. Na informační tabuli je obrázek jejich výučního listu. Žáci mohou zjistit, kde studovali, jak dlouho, a čím se vyučili.</p> <p><i>Šestnácté zastavení – Nittmannův důl IV.:</i> Žáci si mohou znovu prohlédnout prostřední patro Nittmannova dolu z jiné strany. Uvidí až na dno šachty.</p>
<i>Zhodnocení práce žáků</i>	<p>S žáky byla v měsíci říjen absolvována exkurze do krajiny břidlice v počtu 13 žáků ročníků 4. až 5. Žáci navštívili Raabovu štolu s odborným výkladem lektora ze spolku Zálužné. Žáci měli možnost si prohlédnout část vytěženého dolu, vstupní štolu Raabova dolu, jeho těžební komoru, krápníky a prohlédnout si ruiny staveb v jeho okolí. Poté jsme se po naučné stezce Dědictví břidlice přesunuli k zastavení Nittmanova dolu II. a IV, kde jsme si viděli těžební jámu a uložené vrásky hornin. Na Protějši haldě byl panoramatický výhled do krajiny. Žáci na haldě pracovali s geologickými kladívky a zkoušeli si štípání horniny. Vyrobili si z břidlicových desek masky (viz. fotografie v příloze 7). V Mokřinkách jsme navštívili Imaginárium břidlice opět za doprovodu lektora. Následně jsme se přesunuli do Muzea břidlice v Budišově nad Budišovkou. Po krátkém odborném výkladu</p>

	zkušené průvodkyně jsme strávili čas ve venkovní interaktivní expozici, kde si žáci vyzkoušeli ražení mincí, štípání a opracovávání břidlice na štípačce, hledali a určovali zkameněliny na umělé haldě a psali a kreslili na břidlici (viz. fotografie v příloze 8). Celý program jsme stihli v čase od 9 do 13 hodin.
--	---

2.3.4 Exkurze Naučná stezka Hvozdnice v Přírodní rezervaci Hvozdnice

Realizace plánu aktivit – hydrobiologická exkurze

Tabulka 11: Zpracování a vyhodnocení hydrobiologické exkurze v PR Hvozdnice.

<i>Název exkurze</i>	Voda, voda, vodnice, meandrující Hvozdnice .
<i>Téma exkurze</i>	Hydrobiologická exkurze – tekoucí vody, stojaté vody, lužní les, smíšený les (lesnické zaměření).
<i>Místo konání</i>	Přírodní rezervace Hvozdnice (mezi obcemi Slavkov a Uhlířov).
<i>Doba konání</i>	Měsíce květen – červen.
<i>Doba trvání</i>	Čtyřhodinová dopolední vycházka.
<i>Obsah</i>	Hydrobiologická exkurze je zaměřená na ekosystém stojatých a tekoucích vod. Žáci při ní poznávají společné a rozdílné znaky dvou různých vodních ekosystémů a porovnávají je. Určují charakter každého z nich a přiřazují k nim podle adaptačních znaků typické druhy rostlin a živočichů. Během exkurze si žáci osvojují různé znalosti a dovednosti zábavnou formou díky mnohým praktickým aktivitám, zkušenostem a zážitkům, pohybovým hrám a dramatizace. Učí se změřit a vyhodnotit některé vlastnosti toku a stojatých vod, například rychlost proudění, hloubku koryta, šířku toku, sklon břehu, průhlednost a barvu vody, pH, teplotu, pach/vůni, určit charakter dna. Seznámí se s různými způsoby odlovu vodních bezobratlých živočichů, s tzv. metodou „kicking“, určí bentos pomocí obrázkového klíče a naučí se správně zacházet s planktonní sítí způsobem, aby odebrali vzorek planktonu z více míst vodní nádrže nebo rybníka. Ze změřených hodnot vlastností toku a vodních ploch, z biotického indexu a vzhledu okolní krajiny odhadnou znečištění vody. Pochopí a posoudí také jev zvaný eutrofizace a dokážou v dané lokalitě navrhnout možná řešení

	<p>tohoto problému. Dále žáci pracují podle různých schémat, podle kterých svými slovy vysvětlují vznik meandru, hydrologický cyklus, rozliší části toku a zorientují se podle satelitních snímků (ortofot) a zakreslují do slepé mapy. Přírodní krásy rezervace Hvozdnice poznávají žáci všemi smysly. Například pozorují vodní ptactvo dalekohledem, poslouchají nahrávky zvuků obojživelníků, posuzují pach a vůni vody pomocí čichu a osahávají si kůru zástupců stromů v lužním lese.</p>
<i>Vzdělávací oblasti</i>	<p>Kromě vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se exkurze dotýká vzdělávací oblasti Jazyka a jazykové komunikace. Žák pracuje s různými schématy, popisem, tabulkou, mapami, obrázkovým klíčem a jinými nelineárními texty a učí se podle nich svými slovy vysvětlovat přírodní jevy a určovat živočišné druhy. Obsah exkurze se také dotýká vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Žáci určují veličiny stanovením vlastností vody, vyhodnocují je, bystřejší žáci mohou naměřené hodnoty zavádět do grafů, například naměřené hodnoty hloubek koryta a šířky toku v centimetrech a zakreslit příčný profil toku apod. Vycházka zasahuje také do oblasti Člověk a svět práce, protože žáci rozvíjí dovednosti spojené se zacházením určitého druhu náčiní, jako jsou planktonní síť, Secchiho deska, plovák, teploměr, pH indikační papírek, hloubková tyč atd., které vyžaduje dodržování bezpečnosti při aplikaci s nimi.</p>
<i>Průřezová témata</i>	<p>Náplň vycházky se prolíná s průřezovým tématem environmentální výchovy, které přímým kontaktem s prostředím učí žáky pozorovat, vnímat a hodnotit ekosystém stojatých a tekoucích vod. Žák se seznamuje s lokalitou přírodní rezervace a blízkým okolí. Uvědomuje si příčiny a následky eutrofizace vody a dalšího znečišťování vod a vlivu znečištění na druhové složení organismů. Pochopí úbytek lužních lesů spojený se zásahy do retenční schopnosti krajiny a se zavlečením parazitických nepůvodních organismů do přirozené skladby lesa. Žák by měl přemýšlet v souvislostech a být schopný navrhnout jednoduchá opatření a</p>

	řešení některých z uvedených problémů.
<i>Klíčové kompetence</i>	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.
<i>Cíle exkurze</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Žák zakreslí do slepé mapy Přírodní rezervace Hvozdnice potok Hvozdnici, slavkovské rybníky a na okraj hranice správně umístí obce Slavkov a Uhlířov. - Žák za pomoci obrázků nebo pojmů sestaví správně hydrologický cyklus a vysvětlí ho zjednodušeně svými slovy. - Žák určí správně alespoň 3 typické zástupce stromů lužního lesa pomocí tvaru listů. - Žák za pomoci popisu načrtne schéma postupného vzniku meandru a popíše jeho vznik svými slovy. - Žák změří a vyhodnotí alespoň 3 vlastnosti vody. - Žák naloví metodou „kicking“ vodní bezobratlé živočichy a určí je podle obrázkového klíče. - Žák rozliší jednotlivé části toku a přiřadí k nim 4 hlavní zástupce ryb podle jejich charakteristických adaptačních znaků. - Žák umí zacházet s planktonní sítí a použít ji k odlovu zooplanktonu. - Žák určí alespoň 3 rozdílné a společné znaky ekosystému stojatých a tekoucích vod. - Žák vyplní pracovní list způsobem, který mu dovolí jeho využití pro následující školní práci, a stane se součástí žákova portfolia.
<i>Realizace</i>	Exkurze je vytvořena pro lokalitu Přírodní rezervace Hvozdnice. S upraveným programem a pracovním listem je možné ji uskutečnit i na dalších navržených místech v okrese Opava, například v Přírodním parku Moravice, kde teče řeka Moravice a nachází se tam tůňky a mokřady, v Údolí Raduňky a u raduňských rybníků a mokřadů, Přírodní rezervace Štěpán s prameny

	<p>Děhylovského potoka, řekou Opavou a s přilehlými rybníky s mokřady a tůňemi, Přírodní rezervace Koutské a Zábřežské louky, kde se rozprostírají mrtvé ramena, periodicky zaplavované tůně, mokřady a slatiny, a v blízkosti protéká řeka Opava, a pro program stojatých vod hluchá štěrkovna. Vycházka je časově a pomůckově náročná. Je vhodné ji uskutečnit na dvě etapy a rozdělit ji na dva samostatné programy, jeden o stojatých, a druhý o tekoucích vodách. Pomůcky je potřeba mít dopředu nachystané, a pro praktické aktivity je nutné některá náčiní vyrobit nebo zakoupit. Během praktických činností v tekoucích vodách a na březích stojatých vod a při manipulaci s pomůckami, je nutné dbát zvýšené opatrnosti. Bez holínek nelze exkurzi uskutečnit, protože mnohé měření a odlovy vyžadují vstup do vody. Vhodný je také repelent proti bodnutí komárů. Lokalita Přírodní rezervace Hvozdnice je zajímavá také z hlediska geologie a lesnictví. Výstupem exkurze je řádně vyplněný pracovní list, který se stane podkladem pro navazující práci ve škole.</p>
<i>Pomůcky</i>	<p><u>Pomůcky žáků:</u> psací potřeby, pastelky, nůžky, holínky, kuchyňský cedník, podložka na psaní.</p> <p><u>Pomůcky učitele:</u> satelitní snímky, mapa Přírodní rezervace Hvozdnice, modrý provázek, hnědý provázek, 3x zalaminované kruhy vystřižené z modrého papíru, 2x zalaminovaný kruh vystřižený z černého papíru, zalaminované kartičky s pojmy – potok Hvozdnice, rybník Hvozdnice, rybník Vrbovec, Jankův rybník, Slavkov, Uhlířov, barevné křídly, 2x umělý meandr vyrobený z průsvitné gumové hadice, 2x trychtýř, stopky na mobilním telefonu, kancelářský papír na počet žáků, tyč na měření hloubky vody (stačí klacek z lesa), pásma, deska na změření šířky toku (stačí podložka A3 na modelínu), plastové průhledné kelímky, teploměr, pH indikační papírky, 3x bílá plastová miska, 3x entomologická pinzeta, 3x lupa, obrázkový klíč vodních bezobratlých živočichů, zalaminované obrázky ryb (pstruh obecný, střežle potoční, lipan podhorní, štika obecná, parma obecná, jelec</p>

	<p>tloušť, kapr obecný, cejn velký), barevné nastříhané pásy krepového papíru (bílý, modrý, zelený, hnědý, červený, oranžový), Secchiho deska, planktonní síť, 5x průsvitná fólie na doklady, externí reproduktor, dalekohled, 10x vybrané zalaminované obrázky živočichů tekoucích a stojatých vod, 6x plastový průsvitný kelímek, 6x víčko.</p>
Plán aktivit	<p><i>První zastavení – Před bránou Hvozdnice, vítá Vás vodnice:</i> Nástup na naučnou stezku a vstup do přírodní rezervace lze zahájit od obce Slavkov. U první naučné informační tabule učitel přivítá žáky slovy, že se nacházejí na jednom z nejkrásnějších přírodních míst v okrese Opava, kde se v údolí meandrujícího potoka Hvozdnice v oblasti slavkovských rybníků nachází mokřadní, luční a lesní společenstva rostlin a živočichů. Žáci uvidí poslední zbytky lužního lesa, objeví život u tekoucích a stojatých vod a odhalí tajemství lesa.</p> <p><i>První úkol - Přírodní rezervace Hvozdnice:</i> Učitel dá žákům na zem k dispozici mapu Přírodní rezervace Hvozdnice a satelitní (letecké) snímky. Žáci budou stát v kruhu a po kruhu bude každý držet rukama hnědý provázek svázaný na obou koncích. Poté pomalu provázek položí na zem a vytvoří přibližnou hranici přírodní rezervace. Žáci se nejprve pokusí umístit do slepé mapy rezervace pomocí modrého provázku potok Hvozdnicí a modré kruhy představující rybník Hvozdnice, rybník Vrbovec a Jankův rybník. Na okraj hranice umístí černé kruhy, které představují obec Slavkov a Uhlířov. K potoku, rybníkům a obcím přiloží zalaminované kartičky s popisky. Dále každý žák si může najít kámen a umístit ho do slepé mapy tam, kde si myslí, že se asi nachází nyní. Až budou ležet v mapě všechny kameny, učitel umístí do mapy svou značku na správné místo. Pokud bude sucho, může se využít jednodušší variantu s barevnými křídami a vyasfaltovaná plocha v blízkosti. V pracovním sešitě mají žáci také slepou mapku, do které si schéma překreslí pastelkami a popíšou. Mapka dává žákům prostor k tomu, aby si tam zakreslili a zapsali i</p>

	<p>další zajímavosti, na které během trasy narazí. Žáci by měli získat představu o tom, kde se nacházejí, a co v dané lokalitě uvidí.</p> <p><i>Druhý úkol - Hydrologický cyklus:</i> Na vyasfaltovaném parkovišti před vstupem na naučnou stezku si žáci zahrají pohybovou hru, při které znázorníme živé schéma velkého hydrologického cyklu. Na zem do velkého kruhu pomocí barevných kříd (nebo zalaminovaných obrázků) se nakreslí schéma cyklu (moře-slunce, vypařování, mrak, mrak-hory-děšť, potoky-podzemní voda, řeka-podzemní voda) asi 5 m od sebe a propojí šipkami. Oběh vody žáci již znají, ale v rychlosti se společně znovu vysvětlí. Upozorníme na nutnost spolupráce a domluvy mezi sebou v průběhu hry. Ke každému obrázku se umístí velký kelímek do 2/3 naplněný vodou a jedno malé víčko. Úkolem žáků bude zacyklit vodu tak, aby nikde nechyběla a nikde nepřebývala. Rozdělí se do šesti skupin a každá skupinka bude stát u jednoho obrázku. Na povel začne obíhat voda svět a to tak, že vždy jeden ze skupinky nabere do víčka vodu, doběhne s ním na další stanoviště, tam vodu vylije do kelímku a vrátí se zpět, čímž předá štafetu ve svém družstvu. Počká se určitou chvíli, než se voda rozpohybuje. Až to bude vypadat, že se množství ve velkých kelímcích liší (někdo je rychlejší, někdo pomalejší, voda se cestou rozlévá), hra se zastaví. Společně se zamyslíme nad tím, co plyne z toho, že je v každém kelímku jiné množství vody. Odpovědí je, že voda se může zdržet na různých místech (část vyprší dřív), může se přidat do cyklu z míst jiných (vypaří se z rybníka, přiteče z podzemní vody), protože součástí velkého hydrologického cyklu je mnoho cyklů malých. Jako příklad se uvede malý vodní oběh, který probíhá na místě přírodní rezervace tvořené rybníky, potokem, mokřady, tůňemi, lesy a poli v okolí.</p> <p><i>Druhé zastavení – Lužní les:</i> Lužní les je podmáčený les s vysokou hladinou podzemní vody, který bývá v určitých obdobích zaplavován. Luh byl dříve na našem území běžný, ale s rostoucími úpravami vodních toků mizí. Po vyjasnění pojmu luh mají žáci za</p>
--	---

	<p>úkol najít ve vymezeném prostoru osm listnatých stromů typických pro tuto lokalitu podle nákresu listu. Za každý nalezený strom dostanou jedno písmenko. Z písmen, která seřadí, poskládají tajenku. Tajenkou je slovo grafíóza a odpovědí na otázku, proč na mnoha místech v lužních lesích jilmy charakteristické pro luh zcela vymizely. Má to na svědomí mikroskopická parazitující houba zavlečená do Evropy na počátku minulého století, která způsobuje chorobu zvanou grafíóza. Houba ucpává cévy dřevin přivádějící vodu z kořenů do listů a následkem toho strom usychá. Na březích Hvozdnice se stále i dnes nacházejí statné jilmy s obvodem kmene až 350 cm a vysoké 25 m, kterým se grafíóza vyhýbá. Vybrané stromy, které mají žáci hledat, jsou: jilm vaz, lípa, dub, olše, javor, vrba bílá (křehká), jasan ztepilý, topol černý. Roste zde i habr obecný a třešeň ptáčnice. Do pracovního sešitu si žáci zakreslí tvar listu jilmu vaz a zapíší si, co je to grafíóza.</p> <p><i>Třetí zastavení – potok Hvozdnice:</i> U dalšího stanoviště se žáci seznámí s charakterem tekoucí vody a životem, který se v tekoucích vodách a v jejich blízkosti nachází. Vybrat lze jakékoli vhodné místo po trase, které je přístupné, a lze zde zrealizovat všechny navrhované aktivity. Naučná informační tabule - Potok Hvozdnice se nachází na devátém zastavení.</p> <p><i>První úkol - Meandr:</i> V pracovním sešitě jsou tři barevné obrázky, z kterých je možné pochopit, jak meandr vzniká. Žáci mají za úkol pokusit se popsat pomocí nich, jak se asi meandr tvoří. Učitel se snaží vhodnými otázkami navádět ke správné odpovědi a upřesňovat jejich představy. Učitel se může žáků zeptat, jestli někdo z nich nesjížděl někdy řeku na lodi, protože kdo ano, možná si všiml, jak se řeka mění, a v krajině vytváří zákruty. V zatáčce nese proud loď ke břehu, a je nutné pádlovat, aby do břehu nenarazila. Tak jako proud vody odnáší loďku ke břehu, tak silný proud naráží na břeh, unáší z něho uvolněná zrnka písku a vymílá ho na jedné straně. Unášecí schopností vody vzniká meandr. A Ti co na vodě nebyli, si můžou vzpomenout, jakou sílu cítí, když</p>
--	---

	<p>projíždí rychle v autě zatáčkou. Z obrázků je také patrné, jak postupným vymíláním vzniká slepé rameno.</p> <p><i>Unášecí síla vody:</i> Úkolem žákům při této aktivitě bude napodobení vzniku meandru. Nejprve si vyzkoušejí unášecí sílu vody a odstředivou sílu v zatáčce. Žáci si stoupnou do velkého kruhu a budou si představovat, že jsou zrnky písku, které unáší voda. Všichni se otáčejí stejným směrem, pomalu začínají obíhat kolečko a postupně zrychlovat a zrychlovat. Měli by si uvědomit sílu vody v zatáčce (meandru). Na obrázcích meandru v pracovním sešitě si žáci ukážou a označí místa, kde působí ta síla, co cítili při běhání kolečkem.</p> <p><i>Vznik meandru a slepého ramena:</i> Dále se žáci pokusí napodobit vznik meandru. Z modrého provázku vytvoří na zem meandr s takovými záhyby a rozměry, aby byla cítit odstředivá síla. Rozdělí se na tři skupiny po pěti, postaví se k provázku na namáhané břehy a budou se držet za natažené ruce. Ostatní s učitelem představují proud vody (proudnicí) s unášeným zrnkem písku a budou způsobovat vymílání břehu. Začíná se na jemně zvlněném toku, žáci stojí blízko u sebe a mezery se budou zvětšovat postupně se zvětšováním meandru a prodlužováním toku. První se meandrem vydá učitel, běží po proudnici po hnědém provázku, v obloucích lehce narazí do žáků tvořících břehy a posune je tím o kousíček dál. Stejným způsobem to napodobují i ostatní. Takto se postupuje do doby, než se žáci dotknou zády, a vznikne slepé rameno. Učitel musí žáky korigovat, aby vzniklo slepé rameno, a upravovat provázek představující proudnici. Začátek fáze tvorby meandru s dětmi odhadne učitel s ohledem na složení žáků. Na závěr činnosti se mohou žáci zamyslet nad tím, co se děje se slepými rameny při povodních, v dobách sucha, jak se zanášejí a vytváří tůň, mokřad, až nakonec zmizí úplně.</p> <p><i>Rychlost vody v meandru:</i> Žáci budou pracovat s didaktickou pomůckou „umělý meandr“. Vytvoří si modely dvou toků – přirozený s meandry a napřímený se zpevněným korytem. Jejich</p>
--	--

	<p>úkolem bude nalít ve stejný čas do obou modelů přes trychtýř vodu, sledovat v průhledné hadici rychlost proudu a stopovat čas, kdy voda z hadice vyteče. Obdobný model lze vytvořit ze dvou různě dlouhých modrých provázků. Provázek představující přirozený tok s meandry napřímíme a porovnáme délky toku (provázků). V závěru proběhne srovnání obou toků, jejich délky a rychlosti proudu a zamyšlení se nad výsledky obou experimentů.</p> <p><i>Druhý úkol – Vlastnosti tekoucí vody:</i> Na vhodném místě potoka Hvozdnice žáci budou měřit některé vlastnosti tekoucí vody a zapisovat si výsledky do pracovního sešitu.</p> <p><i>Hloubka v korytě:</i> Nejdříve žáci změří pomocí měřicí tyče hloubku koryta ve třech místech, uprostřed a na pravém a levém břehu. Hloubka se určí změřením namočené části tyče a před každým měřením se tyč musí utřít. Výsledky se zapíší do pracovního sešitu.</p> <p><i>Rychlost proudění vody:</i> Nejprve můžeme nechat žáky vyzkoušet si, jak rychle teče voda ve Hvozdnici. Mohou vhodit například list do potoka a jít stejně rychle podél toku jako pluje list na hladině. Poté ze třech míst, kde žáci měřili hloubku vody, vypustí plovák (stačí poskládaná papírová lodička) a budou stopovat, za jak dlouho uplave vzdálenost 3 metrů, kterou si na břehu dopředu označí například pomocí klacků. Žáci by měli přijít na to, že plovák plave nejrychleji uprostřed. Učitel se žáků ptá na důvody, proč u břehů pluje plovák pomaleji (tření, drsnost koryta apod.).</p> <p><i>Šířka toku:</i> Učitel žákům vysvětlí a předvede, jak se změří šířka toku. Postaví se na břeh, vezme do ruky desku (nebo kancelářský papír) a přiloží si ji k čelu jako kšilt. Nastaví ji tak, aby viděl okraj desky na okraji druhého břehu v té nejkratší vzdálenosti. Poté se pomalu otáčí tak, aby se na břehu mohl pod jeho navigací spolužák postavit na místo, kde okraj desky splývá se spolužákovými botami. Deska se musí po celou dobu držet naprosto stejně, tzn. ve stejné výšce. Opisuje se kružnice, tzn., po celou dobu zaměřovač vidí stejnou vzdálenost, poloměr. Tato vzdálenost (poloměr) mezi</p>
--	---

	<p>dvěma osobami se změří a odpovídá šířce řeky.</p> <p><i>Pach/vůně, barva a teplota vody:</i> Pach nebo vůni a barvu vody žáci odhadnou ze vzorku nabraného do průhledného kelímku. Výsledky budou orientační (subjektivní). Zapišou se do pracovního sešitu. Měření teploty může být pouze zajímavostí, protože z jednoho měření nelze usuzovat na průběhu teplot v toku. Teplota, zápach a barva vody mohou poukazovat na případné znečištění vody v toku.</p> <p><i>Ph:</i> Pomocí indikačních papírků žáci změří ph vody. Ph může být ovlivněno horninovým podložím, znečištěním apod.</p> <p><i>Charakter dna:</i> Pomocí tyče je možné prozkoumat hrubost dna, v případě, že dno není vidět. Z charakteru dna lze určit, jak hrubý materiál se zde usazuje a jak hrubý materiál je ještě unášen proudem vody. Výsledek se zapiše do pracovního sešitu.</p> <p><i>Sklon břehů:</i> Měření sklonu břehu bude jen orientačním odhadem. Nejsnazším způsobem je zakreslit do tabulky sklon tyče, která se položí podél břehu ode dna. Odbornějším prostředkem je vynesení většího množství hloubek do grafu a určení sklonu břehu.</p> <p>Žáci si mohou také do pracovního sešitu popsat okolní terén, označit si meandry, popř. slepá ramena a tůň, poznamenat si, co okolo roste, nebo jakého živočicha zahlédli.</p> <p><i>Třetí úkol – Bentos - vodní bezobratlí živočichové:</i> Žáci se rozdělí do menších skupinek, naloví bentos do kuchyňských cedníků metodou „kicking“ a poté se určí organismy podle obrázkového klíče vodních bezobratlých. Vybraného chyceného živočicha si zakreslí pastelkami do pracovního sešitu. Metoda „kicking“ spočívá v tom, že se žák v holínkách postaví zády proti proudu a vlnivými pohyby posouváním dozadu patami rozryje dno, předkloní tělo a s cedníkem v ruce se snaží do něho nachytat uvolněné živočichy ze dna. Hledat živočichy může také způsobem, že obrací kameny ode dna a pinzetou je přenáší na misku. V potoku Hvozdnice je možné nachytat blešivce, ploštěnky potoční, pijavice koňské, larvy jepic, pošvatek, pakomárů a</p>
--	---

	<p>chrostíků.</p> <p><i>Znečištění toku:</i> Dalším krokem v tomto úkolu bude posoudit znečištění toku na základě odchycených bezobratlých živočichů a určení biotického indexu. Každá skupina má k dispozici bodovou tabulku na druhé straně obrázkového klíče a tabulku k zápisu v pracovním listě. Do tabulky skupina sepiše všechny bezobratlé, které chytla, oboduje a vyhodnotí znečištění toku.</p> <p><i>Čtvrtý úkol – rybí pásma:</i> Na začátku aktivity učitel žákům sdělí, jaké části toku má řeka. Úkolem žáků bude z barevných stuh (popř. barevných pásků krepového papíru) vytvořit tok od pramene až k ústí. Barva stuh (popř. látek) odpovídá čistotě vody (horní část toku: bílá - nejčistší, modrá - čistá, střední část toku: zelená – sinice, řasy, hnědá – bahno, spodní část toku: červená a oranžová - znečištění ve městě, u továrny apod. Dále se žáci zaměří na charakteristiky toku (kyslík, teplota, rychlost proudu, sklon koryta a břehů, hloubka, charakter dna, čistota vody, pach/vůně, barva, pH, unášecí síla, rostliny, živočichové, okolí (údolí, louky, zákruty, slepé ramena, zástavba atd.). Žáci vytvoří šest skupin a každá si vylosuje kartičku s charakteristikami vybrané části toku a pokusí se ji zařadit do správné části vytvořeného schématu toku. Charakteristiky jednotlivých částí toku odpovídají ekologickým nárokům jednotlivých druhů ryb. Učitel dále na zem rozloží šest obrázků ryb a každá skupina vybere jeden z obrázků a položí ho na část toku, kterou představuje. Žáci si všímají charakteristických znaků ryb pro jednotlivé části toku. Vybere se nějaká část toku, např. horní část, a charakterizuje se. Žáci se budou snažit na každou charakteristiku části toku vymyslet, jak by na něj reagovala ryba, například silný proud = úzké štíhlé tělo, silný ocas, studená voda a málo potravy = tuková ploutvička atd. Žáci se postupně dopátrají toho, který obrázek ryby patří do které části toku. Pojmenují se čtyři rybí pásma a jednotlivé druhy ryb. V pracovním sešitě pospojují druhy ryb ke správné části toku nebo zařadí potok Hvoznici do správného pásma podle výskytu ryb. Ve Hvoznici,</p>
--	--

	<p>kde je voda chladná a dobře prokysličená, žije především pstruh potoční, pstruh duhový, lipan podhorní, jelec proudník, střeve potoční.</p> <p><i>Třetí zastavení – slavkovské rybníky:</i> Na tomto stanovišti žáci plní úkoly spojené s prostředím stojatých vod a poznají společenstva rostlin a živočichů ve stojatých vodách a jejich blízkém okolí. Učitel opět vybere vhodné a přístupné místo nebo se může s žáky projít kolem všech rybníků rezervace. Naučné informační tabule, které odpovídají tématu, jsou: čtvrté zastavení - Rybník Hvozdnice a tůňky, šesté zastavení – Rybník Vrbovec a sedmé zastavení – Jankův rybník. Kvůli pomůckové náročnosti se žáci rozdělí na čtyři stejně početné skupiny a střídají se na čtyřech stanovištích. Na prvním stanovišti měří průhlednost vody, na druhém chytají zooplankton planktonní sítí, na třetím poslouchají nahrávky hlasů obojživelníků a na čtvrtém pozorují dalekohledem vodní ptáky. Učitel nejprve s žáky jednotlivá stanoviště projde, vysvětlí a předvede jim, co mají dělat, poté stanoviště pouze obchází a dohlíží na práci žáků.</p> <p><i>První úkol – Měření průhlednosti a barvy vody. Eutrofizace:</i> Úkolem žáků je změřit průhlednost vody pomocí Secchiho desky. Jedná se o kovový kotouč rozdělený na čtyři pole natřené střídavě bílou a černou barvou. Z hodnoty průhlednosti lze přibližně zjistit množství rozpuštěných látek ve vodě, které ovlivňují pronikání světla vodou. Čím je hodnota průhlednosti větší, tím většinou menší množství rozpuštěných látek (živin a organických látek) rybník nebo jiné stojaté vody obsahují. Při měření je nutné se postavit do stínu na břeh rybníka, kde má voda větší hloubku. Secchiho deska se spouští dolů pomalu. Průhlednost vody je průměrná hodnota mezi hloubkou, kdy se ztratí při spouštění deska z dohledu (bílá barva není vidět, splyne s černou), a hloubkou, kdy se deska při vytahování zase zahlédne (bílá barva jde opět vidět). Tyto dvě hodnoty je potřeba zprůměrovat. Udává se v centimetrech. Průhlednost je možné měřit na více místech a</p>
--	--

	<p>výsledky porovnat. Barva vody se zjistí povytáhnutím Secchiho desky do poloviny hloubky průhlednosti. Posoudí se vjemově. Každý žák si změří průhlednost a barvu vody a zapíše si svůj výsledek do pracovního sešitu. S průhledností a barvou vody souvisí i znečištění. Občas i na slavkovských rybnících dojde k eutrofizaci. Učitel může žákům proces eutrofizace vysvětlit. Kromě průhlednosti a barvy vody žáci mohou změřit teplotu nebo pH, popřípadě si nabrat do průsvitného kelímku vodu s rybníka, nechat ji 15 minut odstát na slunci a pozorovat zabarvení vody. Na hladině nebo ve vodním sloupci se může vyskytnout vodní květ ze zelených řas a sinic. Žáci se snaží vyvodit, odkud se nadbytek minerálních živin dostává do místních rybníků.</p> <p><i>Druhý úkol – Odběr planktonu, odběr z litorálu:</i> Plankton jsou mikroskopické organismy volně se vznášející ve volné vodě nebo při březích rybníků. Dělí se na rostlinný plankton (organismy schopné fotosyntézy), živočišný plankton a bakterioplankton. Mezi plankton patří bezobratlí živočichové například vírníci, perloočky, buchanky, vznášivky, řasy, sinice i trepka. Učitel žákům předvede hod planktonní sítě. Žáci si to vyzkouší, vzorek si dají do průsvitné fólie na doklady a pozorují plankton za pomoci lupy. Kromě planktonu a ryb se vyskytuje ve stojatých vodách také bentos. Jsou to vodní bezobratlí živočichové dna, které lze vidět i pouhým okem. Mohou se vyskytovat také v zarostlých březích vod. Patří k nim měkkýši, ploštěnky, vírníci, kroužkovci (pijavice, máloštětinatci) a členovci – korýši, vodní roztoči a pavouci, larvální stádia hmyzu (jepice, vážky, pošvatky, ploštice, chrostíci, brouci, dvoukřídlí atd.). Odběr z pobřežního pásma stojatých vod lze provést také pomocí kuchyňského cedníku tzv. metodu „kikking“. Odběr ve stojatých vodách se liší od odběru v tekoucích vodách. Žáci pomocí cedníku nachytají vodní bezobratlé živočichy z vegetace litorálu nebo ze dna způsobem, kdy přecedí bahno. Vybraného živočicha si mohou nakreslit do pracovního sešitu. I zde lze zjistit biotický index, tzn. stupeň znečištění, přítomností</p>
--	--

	<p>jednotlivých skupin živočichů ve vodním prostředí. Ke každé skupině organismů je přiřazeno určité bodové ohodnocení. Živočichové, kteří jsou citliví vůči znečištění, mají počet bodů vysoký, zatímco živočichové, kteří jsou ke znečištění vody tolerantní, mají počet bodů nízký.</p> <p><i>Třetí úkol – Hlasy obojživelníků:</i> Žáci mají za úkol poslechnout si z externího reproduktoru nahrávky hlasů obojživelníků, kteří žijí v prostředí slavkovských rybníků. Mohou si nahrávky pustit vícekrát a poté zkusit i hádat, o jakého obojživelníka jde. Na sedmé naučné informační tabuli – Jankův rybník - jsou obrázky a názvy obojživelníků, kteří se zde vyskytují. Jsou to kuňka obecná, kuňka žlutobřichá, rosnička zelená, skokan skřehotavý, skokan zelený, skokan hnědý, skokan štíhlý, ropucha zelená, ropucha obecná. Žáci si poslechnou skřehotání skokanů zelených a skřehotavých, kteří na rozdíl od rosniček a skokanů hnědých vydávají zvuk pomocí nafouklých ušních bubínků. Rosničku lze poznat podle silného skřehotání nebo ji najít náhodně na větvi keře. Podobně může učitel připravit i nahrávky jiných skupin živočichů. Názvy obojživelníků si opíšou z naučné tabule do pracovního listu.</p> <p><i>Čtvrtý úkol – Ptáci slavkovských rybníků:</i> Na slavkovských rybnících a v přilehlých mokřadních biotopech je možné pozorovat dalekohledem spoustu druhů ptáků. Někteří jsou nápadní, plavou na hladině, jiní se ukrývají v křoví a rákosinách. Pravidelně zde hnízdí kachna divoká, polák chocholačka, polák velký, lyska černá a potápka malá. Nepravidelně zde hnízdí labuť velká a racek chechtavý. Vzácností není volavka popelavá, volavka bílá, čáp bílý a čáp černý. U rybníků, odkud je pole na dohled, jsou vidět i běžné druhy dravců. Všechny druhy ptáků, které je možné zde zahlédnout, jsou uvedeny na naučné tabuli – Rybník Vrbovec. Žáci si je vypíšou do pracovního listu.</p> <p><i>Doplňující aktivita – Ekosystém stojatých a tekoucích vod:</i> Na závěr lze v místě, kde se nachází rybník v blízkosti potoka sehrát</p>
--	---

	<p>s žáky pohybovou hru, na kterou je potřeba mít nachystané alespoň deset zalaminovaných obrázků vybraných živočichů žijících v přírodní rezervaci tekoucích a stojatých vod, které žáci v průběhu exkurze poznali, například ledňáček říční, škeble rybníčná nebo plovatka bahenní, vážka rudá, perloočka (hrotnatka obecná), bruslačka obecná, pstruh potoční, lipan podhorní, sumec velký, sinice, blešivec, larva chrostíka, čolek obecný, kuňka žlutobřichá, racek chechtavý, kachna divoká, ondatra pižmová aj. Vodní organismy potřebují ke svému životu vodu jako životní prostředí. Některé organismy upřednostňují tekoucí, jiné naopak stojaté vody. Většina živočichů typická pro jeden z těchto prostředí, je na něho i přizpůsobena fyzicky – tvarem těla i chováním. Žáci se pokusí rozlišit tyto adaptace a umístit živočicha do správného prostředí. Hra má dvě varianty. Buď učitel ukazuje žákům postupně jednotlivé obrázky a žáci se rozeběhnou k potoku nebo rybníků, podle toho, kde si myslí, že by daného živočicha snadněji hledali, nebo každá dvojice dostane jeden obrázek a ten umístí k tekoucí nebo stojaté vodě. V závěru proběhne shrnutí o základních rozlišovacích a adaptačních znacích konkrétních živočichů.</p> <p><i>Čtvrté zastavení – Smíšený les: viz. návrhy cvičení.</i></p>
<p><i>Zhodnocení práce žáků</i></p>	<p>Hydrobiologická exkurze byla v praxi vyzkoušena mnohokrát v různých obměnách v rozličných lokalitách. V Přírodní rezervaci Hvozdnice byla uskutečněna jako dva samostatné programy. Jednou na ekosystém tekoucích vod a podruhé na stojaté vody. Absolvována byla s počtem 13 žáků ročníku 4. a 5. Pro své praktické zaměření byla pro žáky zcela jiným typem práce, než byli dříve zvyklí. Při první vycházce se žáci seznamovali s prostředím přírodní rezervace. Většina z nich zde byla poprvé. Na začátku jsme využili plochu vyasfaltovaného parkoviště před vstupem do rezervace. Pomocí map zakreslili ve skupinách na zem barevnými křídami přibližný tvar hranice rezervace, Hvozdnici, rybníky a obce se jim podařilo umístit s větší přesností.</p>

	<p>Hydrologický cyklus si žáci také podle pokynů učitele nakreslili na zem. Schéma bylo pro ně pouze opakováním, ale pobavili se o následující pohybové hry. Po skončení hry byli učitelem naváděni vhodnými otázkami k tomu, aby sami vyvodili ztrátu vody ve velkém cyklu z důvodu malých cyklů. Představa malého cyklu bylo pro ně abstraktní, chápali, že voda se může ztrácet ve větším množství vsakováním do půdy nebo vypařováním na jiných místech než nad mořem, nebo se v závislosti na množství srážek, nedokázali však popsat malý cyklus celistvě. K objasnění stačily tyto odpovědi, nebylo potřeba v této fázi rozlišovat malý a velký hydrologický cyklus. S ekosystémem luhů se žáci také setkali prvně. Vysvětlili jsme si, jak lužní lesy vznikly a jaký mají v přírodě význam. Žáky dostali učitelem nasbírané listy zástupců dřevin zdejšího luhu a ve vymezené lokalitě bez problémů našli všechny hledané druhy. Pomocí určovacího kolečka našich původních stromů pojmenovali správně dub, jilm, jasan ztepilý, lípu a javor, dále poznali vrbu. Neurčili bez klíče topol a olši. Druhotná jména neurčili u žádného stromu kromě jasanu ztepilého, který určili obrázkovým klíčem. Aktivita, kterou měli žáci ztvárnit meandr, byla napoprvé náročná a nepodařilo se nám vytvořit slepé rameno. Napodruhé jsme byli již více úspěšní, ale učitel musel korigovat všechny skupiny, a pomáhat jim se správně přemísťovat. Pokus s hadicemi, které měly představovat narovnaný tok a meandrující tok, jsme také opakovali několikrát. Bylo nutné zkrátit hadici představující narovnaný tok a hadici, která měla znázorňovat meandrující tok, pokroutit co nejvíce a přidržovat na každé straně zatáčky. Jen takto vytekla voda z narovnané hadice o něco rychleji. Z důvodu překážek na toku, charakteru dna, třením a odporu voda v hadici teče jinak než v potoce. Měření veličin na tekoucích i stojatých vodách bylo pro žáky zajímavou zkušeností. Měření zvládli bez větších potíží, pouze šířku toku jsme si museli ukázat několikrát. Nejvíce času jsme strávili při odlovu a určování bentosu (viz. fotografie v příloze 9). Žáci hledali živočichy pod</p>
--	---

	<p>kameny, v příbřežní vegetaci, v rozrytém dně, pod napadaným listím nebo větvemi, odebírali je opatrně pinzetami na plastový talíř a pozorovali pod lupou. Horší částí bylo určování živočichů podle obrázkového klíče. Ze začátku se v něm špatně orientovali, později spíše odhadovali konkrétní druhy podle obrázků. Poslední aktivita v programu o tekoucích vodách byla správné rozvržení částí toku. Učitel rozmístil barevné pásy krepového papíru na zem, rozdělil tok na horní, střední a dolní, žáci si četli charakteristiky jednotlivých částí na kartičkách a přiřazovali je na schéma toku. Náročnější pro žáky bylo rozlišit adaptační znaky organismů a přiřadit je do správné části toku nebo na odpovídající ekosystém. Učitel pomáhal návodnými větami a přirovnáními. Program o stojatých vodách byl časově kratší. Rozdělení na skupiny práci urychlilo, žáci měřili méně veličin a úkolů bylo méně. Žáky se zaujetím pozorovali vodní ptactvo dalekohledem, poslouchali skřehotání obojživelníků z nahrávek a učili se opakovaně nahazovat planktonní síť. Zbýlý čas jsme využili pro procházku k desáté a jedenácté informační naučné tabuli a dělali v lese aktivity spojené s lesnickou tematikou.</p>
--	---

Diskuze

Exkurze je jedna z organizačních forem interdisciplinárního vyučování, která se realizuje v mimoškolním prostředí (Skalková, 1999). Při exkurzi se uplatňuje řada vyučovacích aktivizujících metod (Kořínek, 1984) metody slovního sdělování věcí a jevů, praktických prací, demonstrační, práce s textem, didaktické hry, dramatizace aj. Smysl exkurzí a pozorování se nachází v získání nových znalostí, v rozvoji mnohých dovedností a kompetencí, v posilování motivace a zájmu a v předprofesionální orientaci žáků. Svoji praktičností přináší nové citové a další prožitky, mají zároveň výchovný a zdravotní charakter a budují v žácích správné návyky, postoje a hodnoty (Kořínek, 1984), (Junger et al., 1964).

S modernizací školství exkurze nabírají na atraktivizaci a důležitosti, přesto se jejich realizace na školách potýká s mnohými nedostatky. Exkurze nespočívá pouze v absolvování nabízených programů vybraných institucí, ale jádro leží právě v profesionálním vybavení a didaktickém a metodickém působení každého učitele. Vyžadují holistický přístup, důslednou promyšlenost ze strany učitele a respektování všech jejich fází, od přípravné fáze učitele a žáků, přes provedení až po zhodnocení a využití. Nesplnění jednotlivých fází vede často k znehodnocení výsledků celé exkurze. Čapek (2015) považuje poslední fázi za velmi důležitou a problematickou, protože se ve vyučování nevěnuje větší prostor pro její reflexi a to jak ze strany žáků, tak ze strany pedagoga. Rentabilní exkurze se neuzavírá rekapitulací obsahu a výsledků, ale sdělením, jak bude výsledků exkurze využito v dalším vyučování (Junger et al., 1964). Ve výzkumech se v negativním světle jevila hodnota takové exkurze, při níž byla demonstrována složitost jevů a dějů bez předchozí přípravy (Mojžíšek, 1975). Dobře provedená exkurze doznívá a uceluje pohled na zkoumanou oblast ještě dlouho po jejím skončení ve vyučování přírodovědy (Junger et al., 1964). Právě katalog stanovišť pro přírodovědná pozorování, navrhované a ověřené aktivity uvedené v této diplomové práci mohou učitelům pomoci s výběrem lokality a s časovou, organizační a obsahovou náročností způsobem, aby vyhovoval požadavkům a pojetí exkurze.

Mojžíšek (1975) uvádí jako další nedostatek exkurzí právě to, že jsou pro ně volena vzdálená místa. Junger et al. (1964) potvrzuje skutečnost, že učitel by se měl snažit využívat především blízkého okolí školy a obce, v kterých se nachází, čímž sníží časovou, nákladovou i organizační zátěž a nadměrnou námahu žáků. V této diplomové práci je kladen důraz na to, aby školy navštěvovaly lokality daného okresu především z důvodu regionálního rozvoje a cítění. Výzkum dále potvrdil fakt, že hlavní část exkurze by neměla trvat déle než dvě

vyučovací hodiny. Některá místa v katalogu stanovišť diplomové práce však nabízejí mnohem bohatší časové využití a hloubku poznání. Možností je i opakovaná návštěva stanoviště, nebo zaměření se pouze na podstatnou část obsahu, ale především by měl učitel sledovat zájem a pozornost žáků, a adekvátně reagovat na jejich potřeby. Poznání skutečnosti přírodovědných objektů a procesů by se nemělo stát povrchní a útržkovité.

Rakoušová (2009) ve svém článku píše, že úkolem školy je vytvořit takové podmínky, aby se tvořivým způsobem mohli rozvíjet všichni žáci, k objevitelství by mělo být dítě systematicky vedeno už od útlého dětství a dále se domnívá, že propedeuticky je nutné k aplikaci znalostí vést už žáky 1. stupně základní školy. V současné době informační expanze je třeba, aby žák získané informace správně vyhodnotil a především, aby svoje znalosti dokázal použít v běžném každodenním životě i pro vlastní objevování. Zmiňuje, že z analýzy výsledků žáků ve výzkumném testování PISA 2006 vyplývá nižší schopnost žáků aplikovat přírodovědné poznatky na řešení jednotlivých problémů. Z jiného šetření vyplynulo, že učitelé 1. stupně základních škol nevyužívají metod a forem vyučování, které by v přírodovědných předmětech tohoto stupně vedly k žákovské aplikaci poznatků a dovedností. Z těchto důvodů apeluje, aby mladší školáci byli vedeni k systematickému, řízenému, soustředěnému, cílenému a záměrnému pozorování. Sepsání této diplomové práce předpokládá částečné splnění cíle, že exkurze je jednou z možností, kde žáci mohou nabýt těchto dovedností a zkušeností.

Závěr

Lze konstatovat, že hlavní záměr této diplomové práce byl naplněn. Byla vystižena ucelená charakteristika přírodních podmínek okresu Opava, která seznamuje se specifiky a krajinným potenciálem dané oblasti z přírodovědného hlediska. Rovněž byl sepsán komplexní katalog stanovišť pro případná přírodovědná pozorování, tematické vycházky a exkurze, který je tematicky různorodý a rovnoměrně rozmístěn po celém popisovaném území. Zahrnuje charakteristiku, která pomůže čtenáři proniknout a odhalit jedinečnost daného místa. Na katalog práce navazuje dále návrhy praktických činností pro jednotlivá stanoviště. U vybraných lokalit byl podrobně rozepsán plán aktivit s jeho ověřením v praxi. Nechyběl ani výzkum potvrzující stanovenou hypotézu, že učitelům přírodovědy na 1. stupni základních škol v okrese Opava schází pro realizaci exkurzí větší nabídka konkrétních míst a námětů pro praktické činnosti v terénu. Práce je svým obsahem velice rozsáhlá, ale přesto otevírá další prostor a nezměrné možnosti pro dotvoření a rozpis dalších exkurzí, které by odpovídaly stanovištím katalogu a které by se svým zaměřením soustředily na další ještě neobsazená témata, jako jsou například lesnické, botanické, zoologické, ochrannářské aj.

Moje pedagogická praxe potvrzuje, že realizace exkurzí má smysl a opodstatnění. S nadšením a chutí je organizuji a uskutečňuji po celou dobu a setkávám se u žáků i rodičů s velmi kladnou odezvou. Doufám, že diplomová práce bude podnětná pro pedagogické pracovníky, přispěje k atraktivizaci Opavska a podpoří ideu, s jejichž původním úmyslem vznikaly tyto formy vzdělávání.

Seznam použitých informačních zdrojů

- ALTMANN, Antonín. *Metody a zásady ve výuce biologií*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975.
- AUDY, Jana et al. *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky o. p. s. - školská zařízení pro zájmové a další vzdělávání, 2007.
- BROSCH, Otto. *Povodí Odry*. Ostrava – Mariánské hory: ANAGRAM s.r.o., 2005. ISBN: 80-7342-048-1.
- ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2015. ISBN: 978-80-247-3450-7.
- Ekohry do kapsy*. Praha: Sdružení Tereza, 2007.
- FRANK, Miroslav et al. *Opavsko zblízka: příroda, historie, památky: více než 180 barevných fotografií: příroda, historie a památky 80 obcí Opavska: mapa města Opavy v měřítku 1 : 10 000*. Opava: Nadatur: AVE Centrum, 2005. ISBN: 80-7270-024-3.
- FRANK, Miroslav et al. *Opavsko zblízka: příroda, historie, památky*. Opava: AVE, 1996. ISBN: 80-902042-0-1.
- FRITH, Alex a LEAKE, Kate. *Obrázkový atlas světa*. Praha: Svojtka & Co., s.r.o., 2012. ISBN: 978-80-256-0784-8.
- GANERI, Anita. *Výbušné sopky*. Praha: Egmont ČR, 2005. ISBN: 80-252-0121-X.
- GAVORA, Petr. *Výzkumné metody v pedagogice: příručka pro studenty, učitele a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1996. ISBN: 80-85931-15-X.
- HÁBL, Jan. *Učit (se) příběhem*. Brno: Host – vydavatelství, s. r. o., 2013. ISBN: 978-80-7294-901-4.
- CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN: 978-80-247-1369-4.
- JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina. *Environmentální výchova na prvním stupni ZŠ*. Praha, 2008. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze. Pedagogická fakulta. Katedra biologie a environmentálních studií.
- JUNGER, Alfons et al. *Metodika přírodopisu pro pedagogické instituty*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1964.

- KALHOUS, Zdeněk a OBST, Otto. *Školní didaktika*. Praha: Portál, s. r. o., 2002. ISNB: 80-7178-253-X.
- KOLEKTIV AUTORŮ. *Hrajeme si na přírodu*. Brno: Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání, 2008. ISBN: 978-80-254-2327-1.
- KOŘÍNEK, Miroslav. *Didaktika základní školy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984.
- KOZELSKÝ, Pavel et al. *Přírodní expedice Břidlicová stezka: Muzeum břidlice: Budišov nad Budišovkou*. Budišov nad Budišovkou: Město Budišov nad Budišovkou, 2004.
- KUBAČKA, Milan. *Chráněná území Opavska*. Frýdek Místek: All design graphics, 2005.
- KUBAČKA, Jakub a KUBAČKA, Milan. *Životní prostředí na Opavsku: příručka ochránce životního prostředí*. Opava: Statutární město Opava, 2012.
- KUBAČKOVÁ, Marcela a KUBAČKA, Milan. *Památné stromy Opavska: průvodce po významných a památných stromech Opavska*. Frýdek Místek: All design graphics, 2005.
- KUBAČKA, Milan. *Příroda Opavska ve čtyřech ročních obdobích: jaro, léto, podzim, zima: průvodce omyly a pověrami o přírodě nejen pro děti a učitele na Opavsku*. Opava: Statutární město Opava, 2011.
- KUBAČKA, Jakub a KUBAČKA, Milan. *Voda v krajině Opavska*. Opava: Statutární město Opava, 2009.
- KUBAČKA, Milan. *Významné parky Opavska: průvodce po významných parcích a zahradách na Opavsku*. Opava: Statutární město Opava, 2006.
- KUBAČKA, Milan a OPRAVIL, Emanuel. *Hvozdnice: naučná stezka*. Opava: Statutární město Opava, 2003.
- KUKAL, Zdeněk. *Geologická abeceda*. Praha: Česká geologická služba, Mladá fronta, 2010. ISBN: 978-80-204-2450-1 (Mladá fronta), 978-80-7075-742-0 (Česká geologická služba).
- MEREDITH S. Kurtis et al. *Co je kritické myšlení (vyvození pojmu a rámce E-U-R)*. Praha: Kritické myšlení, o. s., 2007.
- MOJŽÍŠEK, Lubomír. *Vyučovací metody*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975.
- ONDŘEJ, Lumír. *Kam na Severní Moravě a ve Slezsku*. Brno: Computer press, a.s., 2007. ISBN: 978-80251-1691-3.

PAVELČÍK, Jiří a KRKAVEC, František. *Okres Opava – Vlastivědná mapa 1 : 100 000*. Brno: Geodetický a kartografický podnik v Praze, n.p., 1985. ISBN: 80-7212-382-3.

PELIKÁN, Jiří. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2004. ISBN: 80-7184-569-8.

RAKOUŠOVÁ, Alena. Místo badatelského projektu pro 1. stupeň základních škol v systému didaktických modelů a vyučovacích metod. *Komenský*, 2009, roč. 134, č. 1, s. 8-11.

ŘEHÁK, Bohuslav. *Vycházky do přírody*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1968.

Pěšky i na kole po Opavsku a Ratibořsku. Opava: AVE Centrum, 2007.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: ISV nakladatelství, 1999. ISBN: 80-85866-33-1.

SKUTIL, Martin et al. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Praha: Portál s.r.o., 2011. ISBN: 978-80-7367-778-7.

SKÝBOVÁ, Jana. *Vybrané kapitoly z didaktiky přírodovědné části prvouky a přírodovědy pro učitelství prvního stupně*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, 2007. ISBN: 978-80-7290-319-1.

SOLNICKÝ, Josef a STUHLÍK, Karel. *Opava: Příroda, historie, osobnosti, památky, kultura, průmysl a služby*. Opava: AVE, 1998. ISBN: 80-902042-7-9.

STREJČKOVÁ, E et al. *Děti, aby byly a žily*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2005. ISBN: 80-7212-382-3.

ŠEBESTA, David. *Katalog stanovišť vhodných pro geografická pozorování v okrese Nový Jičín*. Ústí nad Labem, 2008. Diplomová práce. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně. Pedagogická fakulta.

ŠROM, David. *Putování s čápem Igorem a jeho kamarády po Hradci a okolí: regionální učebnice pro 3. a 4. ročník Základní školy Žimrovice*. Žimrovice: Základní škola a Mateřská škola Žimrovice, 2015.

ŠTENCLOVÁ, Renata. *Naučná stezka Kozí hřbety v Přírodním parku Moravice (studie návrhu trasy)*. Ústí nad Labem, 2005. Diplomová práce. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně. Fakulta životního prostředí.

Toulky Opavskem: A stroll through the Opava Region = Wanderungen durch die Region Opava = Wędrówki po Ziemi Opawskiej. Opava: Statutární město Opava, 2006.

VEČEŘOVÁ, Viera. *Severní Morava. Jeseníky, Olomoucko, Opavsko*. Brno: Computer press, a.s., 2007. ISBN: 978-80-251-1585-5.

Vítejte na Hlučínsku. Hlučín: Sdružení obcí Hlučínska, 2011.

WEISSMANNOVÁ, Hana et al. *Ostravsko: Chráněná území ČR X*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2004. ISBN: 80-86064-67-0.

ZAHNAŠ, Petr. *Zálužné 1785 – 2015, 230 let hornické obce v údolí Moravice*. Zálužné: Spolek Zálužné, 2016. ISBN: 978-80-905217-9-7.

Český statistický úřad / ČSÚ. *Český statistický úřad / ČSÚ* [online]. [Cit. 26. 10. 2018]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>

Povodí Odry / *Povodí Odry* / [online]. Copyright © [cit. 26. 10. 2018]. Dostupné z: <https://www.pod.cz/>

Arboretum Nový Dvůr / Slezské zemské muzeum. *Slezské zemské muzeum* [online]. Copyright © Slezské zemské muzeum 2010 [cit. 13. 11. 2018]. Dostupné z: <http://www.szm.cz/rubrika/16/expozicni-arealy/arboretum-novy-dvur.html>

Seznam příloh

Příloha 1 – Ukázka žákova pracovního listu Detektivem v Arboretu Nový Dvůr aneb Případ Křehké květy jara.

Příloha 2 – Ukázka žákova pracovního listu – Sopky.

Příloha 3 – Ukázka žákovské prezentace o sopkách. Foto: Renata Šebestová.

Příloha 4 – Školní meteorologická stanice: Foto: Renata Šebestová.

Příloha 5 – Ukázka tabulek žákovského měření povětrnostních podmínek.

Příloha 6 – Ukázka grafů žákovského měření povětrnostních podmínek.

Příloha 7 – Naučná stezka Dědictví břidlice. Foto: Renata Šebestová.

Příloha 8 – Muzeum břidlice v Budišově nad Budišovkou. Foto: Renata Šebestová.

Příloha 9 – Hydrobiologický odběr planktonu a bentosu. Foto: Renata Šebestová.

Příloha 10 – Dotazník.